

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

CAMILLA DANDARA PEREIRA LEITE

ARTEFATOS HÍBRIDOS:

Modelo de integração entre Artesanato e Fabricação Digital

CURITIBA  
2021

CAMILLA DANDARA PEREIRA LEITE

ARTEFATOS HÍBRIDOS:  
Modelo de integração entre Artesanato e Fabricação Digital

Dissertação apresentada ao curso de Pós-Graduação em Design, do Setor de Ciências Humanas da Universidade Federal do Paraná, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Design.

Orientadora: Profa. Dra. Marta Karina Leite  
Coorientador: Prof. Dr. Aguinaldo dos Santos

CURITIBA  
2021

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELO SISTEMA DE BIBLIOTECAS/UFPR –  
BIBLIOTECA DE CIÊNCIAS HUMANAS COM OS DADOS FORNECIDOS PELO AUTOR

Fernanda Emanoéla Nogueira – CRB 9/1607

Leite, Camilla Dandara Pereira

Artefatos híbridos : modelo de integração entre artesanato e fabricação digital. / Camilla Dandara Pereira Leite. – Curitiba, 2021.

Dissertação (Mestrado em Design) – Setor de Artes, Comunicação e Design da Universidade Federal do Paraná.

Orientadora : Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Marta Karina Leite

Coorientador : Prof. Dr. Aguinaldo dos Santos

1. Artesanato – Inovações tecnológicas. 2. Design – Desenvolvimento de produtos. 3. Sistemas flexíveis de fabricação. I. Leite, Marta Karina. II. Santos, Aguinaldo dos, 1070-. III. Título.

CDD – 745.2

## TERMO DE APROVAÇÃO

Os membros da Banca Examinadora designada pelo Colegiado do Programa de Pós-Graduação em DESIGN da Universidade Federal do Paraná foram convocados para realizar a arguição da dissertação de Mestrado de **CAMILLA DANDARA PEREIRA LEITE** intitulada: **ARTEFATOS HÍBRIDOS: MODELO DE INTEGRAÇÃO ENTRE ARTESANATO E FABRICAÇÃO DIGITAL**, sob orientação da Profa. Dra. MARTA KARINA LEITE, que após terem inquirido a aluna e realizada a avaliação do trabalho, são de parecer pela sua APROVAÇÃO no rito de defesa.

A outorga do título de mestre está sujeita à homologação pelo colegiado, ao atendimento de todas as indicações e correções solicitadas pela banca e ao pleno atendimento das demandas regimentais do Programa de Pós-Graduação.

CURITIBA, 18 de Maio de 2021.

Assinatura Eletrônica

20/05/2021 14:59:24.0

MARTA KARINA LEITE

Presidente da Banca Examinadora (UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ)

Assinatura Eletrônica

21/05/2021 09:59:03.0

MARCIO FONTANA CATAPAN

Avaliador Interno (UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ)

Assinatura Eletrônica

24/05/2021 14:05:08.0

RAIMUNDO LOPES DINIZ

Avaliador Externo (UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO)



À minha avó, Theresinha Leite,

## **AGRADECIMENTOS**

Minha sincera gratidão a:

O meu Deus, em primeiro lugar e acima de tudo, pelo Seu amor tão grande;

A minha querida orientadora, Profa. Dra. Marta Leite, pelas orientações que auxiliaram a traçar o caminho e concluir esta pesquisa;

O meu querido coorientador, Prof. Dr. Aguinaldo dos Santos, por compartilhar, sem restrições, de seu imenso conhecimento, do início ao fim desta pesquisa;

Os membros da banca, Prof. Dr. Raimundo Diniz e Prof. Dr. Marcio Catapan, por aceitarem, gentilmente, a participar das minhas bancas de qualificação e defesa, e pelas indispensáveis sugestões de revisão deste trabalho;

As artesãs e artesãos que participaram de forma direta ou indireta nesta pesquisa, especialmente: A família Adriano, Laudiceia, e João Carvalho; a Vanuza Ventura; e Gilberto Sales;

O Murilo Araújo, pelas ricas contribuições concedidas a esta pesquisa por meio da sua entrevista e pela doação de filamento de PLA;

A CAPES, pela bolsa de auxílio financeiro durante todo o mestrado;

Os professores e professoras da Universidade Federal do Paraná com os quais obtive ricos aprendizados;

A Lucimara Albuquerque, por ser uma querida e por ajudar-nos com as questões burocráticas do curso;

A minha querida colega de curso, Emília Sanches, que generosamente me emprestou sua impressora 3D por meses, o que viabilizou a fase de campo desta pesquisa, além de ter me concedido preciosas informações como entrevistada;

Os meus colegas do projeto PROCAD/CAPES com os quais desenvolvi parte essencial da minha pesquisa de campo: Yrisvânia Macêdo; Pedro Rocha Filho; e, especialmente, Gabriel Pasetti, pelas pequenas grandes ajudas nos últimos 2 anos;

Todos e todas colegas de curso, especialmente, Thais Scaglione e Jonathan Mesquita, companheiros sempre presentes e muito queridos;

O graduando em Design Thiago Cuffa, por me auxiliar na modelagem tridimensional das peças para Fabricação Digital, que eu não teria conseguido fazer sozinha;

Os meus amados irmãos e irmãs da igreja, especialmente a família Mario e Ines Park, pelo amor sincero, pelos encorajamentos e exortações.

A minha família, especialmente: meus pais, Claudio e Alda Leite; minha avó Theresinha Leite; e minha tia, Carmen Leite, por todo o suporte e companheirismo;

E, finalmente, a cidade de Curitiba, pelo acolhimento e pelas suas ruas floridas.

Para tudo há uma ocasião, e um tempo  
para cada propósito debaixo do céu:  
tempo de nascer e tempo de morrer,  
tempo de plantar e tempo de arrancar o  
que se plantou,  
tempo de matar e tempo de curar, tempo  
de derrubar e tempo de construir,  
tempo de chorar e tempo de rir, tempo de  
prantear e tempo de dançar,  
tempo de espalhar pedras e tempo de  
ajuntá-las, tempo de abraçar e tempo de  
se conter [...]  
(Ec 3, 1- 5)



## RESUMO

A abertura de patentes e incentivos governamentais têm difundido cada vez mais tecnologias de Fabricação Digital. Tais tecnologias promovem o compartilhamento em rede, personalização, adaptação e fabricação local de produtos. Paralelamente a isto, o Artesanato vem sendo substituído por itens produzidos em massa e, diversas vezes, não possuem o valor econômico e sociocultural devidamente reconhecidos. Neste contexto, a presente dissertação dedica-se a propor um Modelo de Integração a Fabricação Digital ao Artesanato, a partir da cocriação entre Designers e Artesãos (ãs), a fim de agregar valor ao Artesanato. Esta integração configura a inovação tecnológica no Artesanato como uma estratégia de inserção mercadológica e valorização de produtos locais. O método utilizado para alcançar o objetivo da pesquisa foi a Design Science Research, realizada em dois ciclos, nos quais o modelo de co-criação foi aplicado em campo e ajustado. Ao fim, propôs-se o Modelo de co-criação, entre Designers e Artesãos (ãs), de produtos híbridos (Artesanato + Fabricação Digital) com as devidas ferramentas e protocolos para a aplicação. O modelo criado foi denominado Modelo de Co-criação de Produtos Híbridos (CPH), e consistiu em quatro etapas: Compreensão do Problema, Geração de Alternativas, Desenvolvimento, e Avaliação. O modelo demonstrou-se eficiente em atingir o objetivo principal desta pesquisa, entretanto, faz-se necessário mais aplicações para testar sua eficiência, especialmente, com outros tipos de artesanato, além de brinquedos.

**Palavras-chave:** Design. Artesanato. Fabricação Digital. Design Aberto. Produto Híbrido.

## **ABSTRACT**

The opening of patents and government incentives has increasingly spread Digital Manufacturing technologies. Such technologies promote network sharing, personalization, adaptation and local manufacture of products. In parallel to this, Handicrafts have been replaced by mass-produced items and, several times, do not have its economic and socio-cultural value properly recognized. In this context, this dissertation is dedicated to proposing a Model for the Integration of Digital Manufacturing with Crafts, based on the co-creation between Designers and Craftspeople, in order to add value to Crafts. This integration configures technological innovation in Handicrafts as a strategy for market insertion and valorization of local products. The method used to achieve the research objective was Design Science Research, carried out in two cycles, in which the co-creation model was applied in the field and adjusted. At the end, a co-creation model was proposed, between Designers and Craftspeople, of hybrid products (Handicraft + Digital Fabrication) with the appropriate tools and protocols for its application. The model created was called the Hybrid Products Co-creation Model (CPH), and consisted of four stages: Understanding the Problem, Generating Alternatives, Development, and Evaluation. The model proved to be efficient in achieving the main objective of this research, however, more applications are needed to test its efficiency, especially with other types of crafts, other than toys.

**Keywords:** Design. Handicraft. Digital Manufacturing. Open Design. Hybrid Product.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 1 - Banca de artefatos impressos em 3D na feira de artesanato da Feira do Largo da Ordem, Curitiba-PR.....	27
Figura 2 1 - Estratégias de inovação de Design.....	46
Figura 2 2 - Espectro de participação do usuário no Design de produtos.....	51
Figura 2 3 - O processo de Design Aberto ideal.....	56
Figura 2 4 - Resultado recorrente do processo de Design Aberto.....	57
Figura 2 5 - [A] Desenho original da cafeteira de Piranesi; [B] Cafeteira produzida pela Factum Arte.....	65
Figura 2 6 - [a] Cocar da cidade de Hämeenlinna, recentemente repatriado; [b] modelo fotogramétrico do mesmo objeto em seu ambiente virtual.....	66
Figura 2 7 - Vasos de cerâmica restaurados com impressão 3D (esquerda e meio) e vaso de cerâmica original inteiro, de Amit Zoran.....	67
Figura 2 8 - Cesta híbrida constituída de trançado de juta sobre estrutura de nylon impressa em 3D, do designer Amit Zoran.....	68
Figura 2 9 - Exemplo de aplicação da abordagem de Intercâmbio de Saberes entre métodos tradicionais x métodos computacionais no âmbito da tecelagem. A) Método de produção e produto artesanal B) Método de produção e produto computacional. ....	70
Figura 2 10 - Projeto One over, One under.....	71
Figura 2 11 - Artesãs maias utilizando a bordadeira eletrônica.....	72
Figura 2 12 - Sistema RPT com uma tigela formada de cabeça para baixo nos pinos. ....	74
Figura 2 13 - Impressora 3D portátil com placas de energia fotovoltaica, montada para uso.....	75
Figura 2 14 - Ukulele dobrável [A] e shamisen compactável [B] produzidos com corte CNC, de Brian Chan.....	76

Figura 2 15 - Sapatos produzidos pelos designers Andreia Chaves e Janne Kyttannen para a série Invisible Shoe, 2011.....	77
Figura 3 1 - Diagrama de classificação da pesquisa.....	82
Figura 3 2 - Estratégia de desenvolvimento da pesquisa.....	84
Figura 4 1 - Modelo 1.0 de co-criação, entre Designers e Artesãos, de produtos híbridos.....	97
Figura 4 2 - Solução vernacular de display para exibição de artesanato.....	103
Figura 4 3 - Evolução da solução de conector para o expositor de brinquedos.....	107
Figura 4 4 - Utilização de modelo reduzido em impressão 3D pelo artesão na avaliação de configurações alternativas para o posto de trabalho.....	108
Figura 4 5 - Versão final da conexão para o display do artesão fabricado em impressora 3D.....	109
Figura 4 6 - Estrutura de PVC após a aplicação dos módulos de encaixe impressos em 3D.....	110
Figura 4 7 - Etapas do Modelo 2.0.....	116
Figura 4 8 - Análise de soluções vernaculares em uso.....	117
Figura 4 9 - Resultados da etapa de criação de mockups.....	119
Figura 4 10 - Exemplo de amigurumi.....	124
Figura 4 11 - Imagens de produtos da artesã/Participante II.....	125
Figura 4 12 - Protótipos das peças de impressão 3D para os amigurumis: a) olhos da boneca; b) peça de encaixe do pescoço da boneca; c) estrutura da Pokebola; d) articulações de membros da boneca.....	131
Figura 4 13 - Pokebola de crochê tecido sobre uma estrutura estilo grade, impressa em 3D.....	132
Figura 4 14 - Boneca articulada com síndrome de Down, utilizando as peças dos olhos, encaixe de pescoço e articulações impressos em 3D.....	133



Figura 4 15 - Problemas das primeiras peças de impressão 3D. Articulação de membros quebrada, à esquerda; fibra à mostra pela articulação do pescoço, ao meio; e olhos "pulados", à direita.....	133
Figura 4 16 - Boneca bailarina postada no instagram da Participante II.....	135
Figura 4 17 - Resultado final da boneca bailarina com impressão 3D (incompleto). .....	136
Figura 4 18 - Pokebola postada no instagram da Participante II.....	138

Figura 4 19 - Resultado final da Pokebola com impressão 3D.....	138
Figura 4 20 - Linha do tempo do desenvolvimento de produto com a Participante II .....	140
Figura 4 21 - Artesanato representando o ônibus biarticulado de Curitiba.....	142
Figura 4 22 - Resultado final do brinquedo do ônibus biarticulado.....	146
Figura 4 23 - Resultado do carimbo para o brinquedo de madeira.....	147
Figura 4 24 - Linha do tempo do desenvolvimento de produto com a Participante III .....	149
Figure 4 25: Modelo de Co-criação de Produtos Híbridos (CPH).....	160
Figura 4 26 - Infográfico de seleção dos participantes e seleção da abordagem para criação dos produtos híbridos.....	163
Figura 4 27 - Infográfico das três abordagens realizadas nesta pesquisa com relação aos temas: Artesanato (ATT); Inovação Tecnológica (IT); e Co-criação (CC).....	165
Figura 4 28 - Novo tipo de usuário no espectro de participação do usuário no Design de produtos.....	166

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1.1 - Comparativo entre Artesanato tradicional e mercadológico.....	24
Quadro 2.1 - Principais aspectos das definições de artesanato.....	38
Quadro 2.2 - Descrição das classes de artesanato.....	41
Quadro 2.3 - Tipos de valor econômico.....	47
Quadro 2.4 - Ações de valorização de produtos locais proposta por Krucken (2009) .....	49
Quadro 2.5 - Tipos de participação no Design.....	50
Quadro 2.6 - Tipos de licenciamento Creative Commons.....	57
Quadro 3.1 - Protocolo da fase de entrada da elaboração da RBS.....	86
Quadro 3.2 - Roteiro de entrevista com artesãos, makers e Designers para avaliação do Modelo de co-criação adotado e dos produtos híbridos criados com os(as) artesãos(ãs) participantes.....	93
Quadro 4.2 - Protocolo da Análise de Valores, integrado ao Briefing de co-criação de artefatos híbridos.....	99
Quadro 4.3 - Protocolo do Catálogo de Soluções de Design Aberto, integrado ao Briefing de co-criação de artefatos híbridos.....	100
Quadro 4.4 - Objetivos do Projeto e Estratégias de Design.....	104
Quadro 4.5 - Alterações no Briefing do Modelo 2.0 destacadas em itálico.....	116
Quadro 4.6 - Diretrizes de Integração da Fabricação Digital ao Artesanato.....	118
Quadro 4.7 - Mockups de brinquedos híbridos (Artesanato + FD) gerados no Workshop I entre pessoas com competência em Design.....	119
Quadro 4.8 - Objetivos do Projeto e Estratégias de Design.....	126
Quadro 4.9 - Propostas geradas com a Participante II, com alinhamento aos objetivos do projeto e estratégias de Design selecionadas.....	128
Quadro 4.10 - Objetivos do Projeto e Estratégias de Design.....	143

Quadro 4.11 - Modelo de Briefing final, para a co-criação de artefatos híbridos (as alterações a partir do Modelo 2.0 estão destacadas em <i>itálico</i> ).....	160
Quadro 4.12 - Diretrizes de Integração da Fabricação Digital ao Artesanato, integrado ao Briefing de co-criação de artefatos híbridos.....	162
Quadro 4.13 - Requisitos para a Fabricação Digital, integrado ao Briefing de co-criação de artefatos híbridos.....	163



## LISTA DE ABREVIATURAS OU SIGLAS

ABS	- Acrilonitrila Butadieno Estireno (Plástico)
CAPES	- Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
CNC	- Controle Numérico Computadorizado
COVID-19	- Doença do Coronavírus de 2019
CPH	- Co-criação de Produtos Híbridos
DSR	- Design Science Research
CBGDP	- Congresso Brasileiro de Inovação e Gestão de Desenvolvimento de Produto
DP	- Design Participativo
FD	- Fabricação Digital
MDF	- Fibra de Média Densidade
PAB	- Programa do Artesanato Brasileiro
PLA	- Políácido Láctico (Plástico)
PROCAD	- Programa Nacional de Cooperação Acadêmica
P&D Design	- Congresso Pesquisa e Desenvolvimento em Design
RBA	- Revisão Bibliográfica Assistemática
RBS	- Revisão Bibliográfica Sistemática
SDS	- Simpósio de Design Sustentável
UEMG	- Universidade do Estado de Minas Gerais
UFMA	- Universidade Federal do Maranhão
UFPR	- Universidade Federal do Paraná

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO.....</b>	<b>20</b>
1.1	CONTEXTO.....	20
1.2	PROBLEMATIZAÇÃO.....	21
1.3	OBJETIVOS.....	29
1.4	PRESSUPOSTOS.....	30
1.5	JUSTIFICATIVA.....	30
1.6	ESCOPO.....	34
1.7	LIMITAÇÕES.....	35
1.8	VISÃO GERAL DO MÉTODO.....	35
1.9	APRESENTAÇÃO DA ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO.....	36
<b>2</b>	<b>ARTESANATO, DESIGN E FABRICAÇÃO DIGITAL.....</b>	<b>37</b>
2.1	ARTESANATO.....	37
<b>2.1.1</b>	<b>Definições de Artesanato.....</b>	<b>37</b>
<b>2.1.2</b>	<b>Taxonomia do Artesanato.....</b>	<b>41</b>
2.2	ATUAÇÃO DO DESIGNER JUNTO A ARTESÃOS.....	44
<b>2.2.1</b>	<b>Valorização do artesanato.....</b>	<b>45</b>
2.3	CONTRIBUIÇÕES LATENTES DO MOVIMENTO MAKER AO ARTESANATO.....	53
<b>2.3.1</b>	<b>Sobre o movimento maker.....</b>	<b>54</b>
<b>2.3.2</b>	<b>Design aberto .....</b>	<b>55</b>
<b>2.3.3</b>	<b>Sobre a Fabricação Digital.....</b>	<b>59</b>
2.3.3.1	O que é Fabricação Digital.....	59
2.3.3.2	Benefícios e riscos da Fabricação Digital .....	60
<b>2.3.4</b>	<b>A rede Fab Lab.....</b>	<b>63</b>
<b>2.3.5</b>	<b>Artefatos híbridos- Fabricação Digital e Artesanato.....</b>	<b>64</b>
2.3.5.1	Abordagem 01: Preservação de herança cultural .....	64
2.3.5.2	Abordagem 02: Restauro não convencional .....	66
2.3.5.3	Abordagem 03: Apropriação de saberes locais pela FD.....	68
2.3.5.4	Abordagem 04: Intercâmbio de saberes.....	70
2.3.5.5	Abordagem 05: Ferramentas para a manufatura.....	73

2.3.5.6	Abordagem 06: Complementaridade da manufatura.....	75
2.3.5.7	Discussão das abordagens.....	77
<b>3</b>	<b>MÉTODO.....</b>	<b>79</b>
3.1	CARACTERIZAÇÃO DO PROBLEMA.....	79
3.2	SELEÇÃO DO MÉTODO.....	82
3.3	UNIDADE DE ANÁLISE.....	83
3.4	ESTRATÉGIA DE DESENVOLVIMENTO DA PESQUISA.....	83
3.5	PROTOCOLO DA PESQUISA DE CAMPO.....	85
<b>3.5.1</b>	<b>Compreensão do Problema.....</b>	<b>85</b>
3.5.1.1	Revisão Bibliográfica Sistemática .....	85
3.5.1.2	Revisão Bibliográfica Assistemática.....	87
<b>3.5.2</b>	<b>Geração de Alternativas.....</b>	<b>87</b>
3.5.2.1	Análise da literatura.....	87
3.5.2.2	Ferramentas de Co-design.....	88
3.5.2.3	Limitações do processo de Fabricação Digital.....	89
<b>3.5.3</b>	<b>Desenvolvimento.....</b>	<b>90</b>
3.5.3.1	Contexto das aplicações em campo.....	90
3.5.3.2	Ferramentas de Fabricação Digital .....	91
3.5.3.3	Ferramentas de co-criação remota .....	91
<b>3.5.4</b>	<b>Avaliação .....</b>	<b>92</b>
<b>3.5.5</b>	<b>Reflexões Finais.....</b>	<b>94</b>
<b>4</b>	<b>DESENVOLVIMENTO, RESULTADOS E DISCUSSÕES.....</b>	<b>95</b>
4.1	CICLO 01- MODELO 1.0.....	95
<b>4.1.1</b>	<b>MODELO 1.0- Compreensão do Problema .....</b>	<b>95</b>
<b>4.1.2</b>	<b>MODELO 1.0- Geração de Alternativas .....</b>	<b>97</b>
<b>4.1.3</b>	<b>MODELO 1.0- Desenvolvimento.....</b>	<b>101</b>
4.1.3.1	Contexto- Artesão da Feira do Largo da Ordem.....	101
4.1.3.2	Compreensão do problema- Posto de trabalho.....	102
4.1.3.3	Geração de alternativas- Módulo de encaixe .....	106
4.1.3.4	Desenvolvimento- Solução de Design aberto + solução vernacular.....	106
4.1.3.5	Avaliação- Modelo em escala do módulo de encaixe .....	108
4.1.3.6	Conclusão- Aplicação do módulo de encaixe no posto de trabalho.....	109

<b>4.1.4</b>	<b>MODELO 1.0- Avaliação Panorâmica .....</b>	<b>111</b>
4.2	CICLO 02- MODELO 2.0.....	113
<b>4.2.1</b>	<b>MODELO 2.0- Compreensão do Problema .....</b>	<b>113</b>
<b>4.2.2</b>	<b>MODELO 2.0- Geração de Alternativas.....</b>	<b>115</b>
4.2.2.1	Modelo 2.0.....	115
4.2.2.2	Diretrizes de Integração da FD ao Artesanato .....	118
<b>4.2.3</b>	<b>MODELO 2.0- Desenvolvimento.....</b>	<b>122</b>
4.2.3.1	Contexto- Seleção de novas participantes.....	122
4.2.3.2	Perfil da Participante II.....	123
4.2.3.2.1	Compreensão do problema- Amigurumis.....	124
4.2.3.2.2	Geração de Alternativas- Boneca articulada e Pokebola que abre e fecha.....	127
4.2.3.2.3	Desenvolvimento- Soluções de Design aberto para estruturas, botões de segurança, encaixes e articulações.....	130
4.2.3.2.4	Avaliação- Protótipos de peças impressas em 3D .....	131
4.2.3.2.5	Conclusão- Produtos híbridos e Design Participativo de Colaboração .	140
4.2.3.3	Perfil da Participante III.....	141
4.2.3.3.1	Identificação do problema- Brinquedo do Biarticulado de Curitiba.....	141
4.2.3.3.2	Geração de Alternativas- Corte CNC e Carimbo impresso em 3D.....	144
4.2.3.3.3	Desenvolvimento- Versão reduzida do brinquedo do ônibus biarticulado.....	145
4.2.3.3.4	Avaliação- Impressões da Artesã, dificuldades do processo e avaliação das diretrizes aplicadas.....	146
4.2.3.3.5	Conclusão- Produto híbrido e Design Participativo de Motivação .....	148
<b>4.2.4</b>	<b>MODELO 2.0- Avaliação Panorâmica.....</b>	<b>150</b>
4.2.4.1	Resultados das entrevistas.....	150
4.2.4.2	Aprendizados do Modelo 2.0.....	155
4.2.4.3	Ajustes do Modelo 2.0.....	159
<b>4.2.5</b>	<b>MODELO 2.0- Reflexões Finais.....</b>	<b>159</b>
4.2.5.1	Modelo de Co-criação de Produtos Híbridos (CPH) .....	160
4.2.5.2	Sobre o Processo de Design Participativo.....	164
4.3	REFLEXÕES FINAIS DA FASE DE CAMPO.....	166



<b>5</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>169</b>
5.1	CONSIDERAÇÕES GERAIS.....	169
5.2	CONSIDERAÇÕES SOBRE O MÉTODO DE PESQUISA.....	171
5.3	RECOMENDAÇÕES PARA FUTURAS INVESTIGAÇÕES .....	172
	<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>174</b>
	<b>APÊNDICES .....</b>	<b>185</b>

## 1 INTRODUÇÃO

Neste trabalho integra-se dois temas que geralmente não estão relacionados entre si: o artesanato e a tecnologia de fabricação digital. Este capítulo apresentará de que modo esta pesquisa busca integrar estes dois temas, a justificativa para esta investigação e como ocorreu este processo.

### 1.1 CONTEXTO

Este trabalho se insere no Programa de Pós-graduação em Design da Universidade Federal do Paraná (UFPR), dentro da linha de Sistemas de Produção e Utilização. A pesquisa se atém aos aspectos do Design para a Sustentabilidade, sendo realizada junto ao Núcleo de Design & Sustentabilidade, com o suporte financeiro da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES).

No Núcleo de Design & Sustentabilidade da UFPR, a fabricação digital aliada ao Design *Open-source* vem sendo investigada como estratégia para alcançar uma economia mais distribuída (CACCERE, 2017; PEREZ, 2018). Nesta pesquisa, este tema será analisado como estratégia para aumentar o valor agregado de produtos artesanais. Busca-se, desta forma, a aproximação de tecnologias “high-tech” junto a artesãos operando com tecnologias “low-tech”, tendo como desafio garantir o respeito aos saberes e cultura destas pessoas.

Parte da fase de campo desta pesquisa integra-se no Projeto “Comunidades Criativas e Saberes Locais: design no contexto social e cultural de baixa renda”, que obteve o suporte financeiro do Programa Nacional de Cooperação Acadêmica (PROCAD)- Edital PROCAD Amazônia 2018, linha 1 (Processo 88887.200506/2018-00). O projeto reuniu em parceria a Universidade Federal do Maranhão (UFMA), a Universidade Federal do Paraná (UFPR) e a Universidade do Estado de Minas Gerais (UEMG). O objetivo principal foi ampliar a intensidade de sinergia entre as

linhas de pesquisa dos programas de pós-graduação das universidades parceiras, por meio da pesquisa sobre um tema comum – comunidades criativas e cadeias produtivas locais.

Neste contexto, esta pesquisa investigou a valorização da cultura local por meio da inovação tecnológica no contexto de comunidades criativas de Curitiba. A etapa realizada dentro do projeto PROCAD consistiu na aplicação de um modelo de co-criação entre Designers e Artesãos, realizada em conjunto com: Pedro Rocha Filho, Yrisvanya Macedo e Jackelynne Oliveira (UFMA); e Gabriel Tanner Pasetti (UFPR). O referido projeto, em parceria com pesquisadores da UFPR e da UFMA, resultou ainda nos trabalhos: Macedo (2020), que enfatizou a compreensão do processo de uso e a função prática de artefatos de venda (ex.: barracas, carrinhos) de vendedores ambulantes; e Sousa Filho (2020), que enfatizou a viabilização e valorização da cultura local e o comportamento sustentável no âmbito do Design de Interiores.

## 1.2 PROBLEMATIZAÇÃO

A problemática que originou e norteou a presente pesquisa aponta a relação entre inovação tecnológica e artesanato, e a potencial contribuição da fabricação digital para o setor.

A produção de itens em massa, padronizados e baratos, de produtos principalmente de uso cotidiano, tem substituído itens antes produzidos artesanalmente (SCRASE, 2003). Esta oferta de alternativas a baixo custo para toda variedade de produtos, juntamente com a redução das associações de significado e desrespeito aos vínculos locais, coloca a atividade artesanal em uma situação precária (KELLER, 2015). O fato da produção em massa permitir diminuir os custos de produção proporcionalmente ao volume desta (WOOD, 1992) resulta em produtos mais baratos e, assim, muitas vezes mais atrativos aos compradores (PRETO; MERINO; FIGUEIREDO, 2011). Este tipo de produção tem sua importância em atender ao volume de demanda de uma população crescente, além de diminuir a

desigualdade de acesso a produtos antes alcançáveis somente a pessoas abastadas. O artesanato, por sua vez, representa um repositório de conhecimento de valores práticos, simbólicos, culturais e regionais, além de promover a inclusão social por meio da geração de renda e ocupação (ARMENDARIZ, 2018; KELLER, 2015).

Em face do competitivo ambiente industrial, outros desafios que afetam negativamente muitos dos artesãos consistem na baixa qualificação profissional, ausência de amparo legal e escassez de espaço disponível para a exibição e comercialização do seu trabalho (BERNARDELLI, 2019). Estas questões conduzem muitos artesãos à adoção de práticas alternativas informais para exhibir e vender seus produtos, gerando desgaste físico e mental. A venda de forma improvisada e irregular na rua é um exemplo disto, e pode gerar problemas de saúde devido à exposição constante ao sol, poeira e barulho (NAIDOO et al., 2009). Assim, faz-se necessário considerar formas de melhorar as condições de trabalho do artesão, corroborando para promover o reconhecimento e remuneração necessários para incentivar a continuidade da prática.

Propor avanço ao setor, todavia, enfrenta um embate entre considerar a autonomia e melhoria das condições de vida dos artesãos e a necessidade de preservação da tradição cultural (ANDRADE, 2015). Esta necessidade surge do fato de que o artesanato tem o importante papel de levar à reflexão quanto a efemeridade da relação contemporânea da sociedade com os objetos (ARMENDARIZ, 2018). Além disto, intervenções de agentes externos no artesanato podem incorrer na geração de uma relação de dependência (LIRA, 2016), na qual os artesãos perdem a autonomia da sua produção e venda, gerando uma falsa impressão de incapacidade.

Quanto ao posicionamento frente a proposição de mudanças no artesanato, o sociólogo Leite (2005) identificou duas perspectivas, às quais chama de tradicionalista e mercadológica. Na primeira, defende-se a manutenção do artesanato como fazer tradicional, isto é, ligado às práticas sociais compartilhadas de uma dada comunidade. Esta abordagem incorre no risco de defender, juntamente com a manutenção das práticas tradicionais, padrões sociais de pobreza e exclusão, o que pode levar à descontinuidade da prática por parte dos próprios artesãos.

Portanto, na perspectiva mercadológica, defende-se a adequação estética do artesanato a diferentes padrões de mercado, podendo acarretar em algumas mudanças nos modos de vida que as circunscrevem. Esta abordagem, por sua vez, incorre no risco de perder os nexos e visões de mundo que orientam a produção artesanal. Deste modo, ambas não conseguiriam promover simultaneamente, de forma plena, as sustentabilidades social e econômica das práticas artesanais (LEITE, 2005). Nota-se que nesta proposta de Leite (2005), o artesanato é abordado como artefato ligado às práticas sociais do indivíduo ou grupo que produz. Sabe-se, porém, que existem artesanatos em que até mesmo o apelo cultural é induzido estrategicamente visando atender as demandas do mercado.

O Quadro 1.1 apresenta um comparativo entre o artesanato tradicional e o mercadológico:

Quadro 1.1 - Comparativo entre Artesanato tradicional e mercadológico

<b>DIMENSÕES</b>	<b>Artesanato Tradicional</b>	<b>Artesanato mercadológico</b>
Social	Péssimas condições de trabalho. Falta de reconhecimento	Perda de nexos e visões de mundo de grupos sociais
Tecnológica	Ferramentas de baixo conteúdo tecnológico	Ferramentas de elevado conteúdo tecnológico
Representatividade cultural	Existente, decorrente das práticas sociais de quem produz	Opcional, induzido estrategicamente
Econômica	Baixo retorno financeiro, desvalorizado	Valorizado por atender às demandas do mercado
Estética	Única e não replicável	Replicação estética do “feito a mão”
Nível de independência de agentes externos	Independente	Dependente

Fonte: Elaborado pela autora com base em Leite (2005).

Sob a perspectiva da Fabricação Digital, entende-se que esta dicotomia de perspectivas não se mostra adequada, pois existe a possibilidade de integrar peças modernas ao artesanato tradicional. Deste modo, haveria uma terceira classe de artesanato em que há um equilíbrio entre as duas.

Tendo em vista a admissão de tecnologias avançadas no artesanato, o designer Armendariz (2017) apresentou duas diferentes perspectivas que se apresentam mais adequadas para a presente pesquisa: a estática, e a dinâmica.

Na visão estática, busca-se proteger características do artesanato a partir de um determinado ponto cronológico, desconsiderando mudanças de técnica ocorridas no decorrer do tempo, e não admitindo a inclusão de novas tecnologias (ARMENDARIZ, 2017). Abordagens deste tipo geralmente buscam valorizar o

artesanato no sentido de reforçar qualidades já existentes do produto/ processo produtivo em questão, evidenciando-as aos usuários. Há um incentivo na retomada de técnicas e estilos perdidos ou quase perdidos, ou não aplicados nos artefatos que serão vendidos.

À exemplo disto, Lima (2005) relata que em intervenção de pesquisadores com artesãs de cuias, utensílios feitos a partir de um fruto, são geralmente utilizados como recipiente para alimentos no Pará. Nesta intervenção, os pesquisadores recuperaram padrões perdidos da cerâmica tapajônica, herança arqueológica de Santarém-PA, para que as artesãs de cuias desta região pudessem utilizá-las e resgatar a cultura local. Embora os pesquisadores fizeram a recuperação dos padrões e a proposta da aplicação destes nas cuias, foram as próprias artesãs que elaboraram os novos repertórios de desenhos para decoração. Outro exemplo é o de Noronha et al. (2017), em que os pesquisadores fizeram uma intervenção junto ao povoado de São João de Cortês, no município de Alcântara-MA. Um morador e artesão local informou que barcos de grande porte, que possuíam "belas velas coloridas", tingidas com corantes naturais, não estavam mais sendo fabricados. Então, os pesquisadores apresentaram aos moradores da vila outras possibilidades de aplicação da técnica de tingimento natural. Desta forma, os moradores poderiam retomar uma atividade tradicional local, valorizando seus saberes sobre a produção destes corantes, e tendo uma nova fonte de renda alternativa.

A visão dinâmica do artesanato, por sua vez, considera as influências exercidas pela contemporaneidade como positivas por trazerem benefícios com a adoção de novas técnicas. Além disto, nesta perspectiva, o artesanato não está restrito ao fazer manual, nem existe uma restrição quanto ao uso de ferramentas, embora este não seja voltado à superprodução, ou guiado unicamente pela geração de capital (ARMENDARIZ, 2017). A interação contínua do artesanato com as influências do seu entorno já é uma dinâmica usual, sendo que a sua manifestação cultural e a técnica utilizada são constantemente revisadas e alteradas. Esta dinâmica configura-se como uma amálgama da fluidez cultural.

Na indústria criativa, onde, de acordo com o Plano da Secretaria da Economia Criativa, o artesanato consta no campo das expressões culturais (PINHEIRO et al., 2019), as inovações são recorrentes. Estas inovações podem ser

indicadas por constantes mudanças e ajustes aos produtos e serviços (PINHEIRO et al., 2019), bem como pela aplicação de novas tecnologias. Neste caso, a impressora 3D é considerada por alguns atuantes de setores criativos como o epítome da inovação pautada no progresso tecnológico (WIJNGAARDEN; HITTERS; BHANSING, 2019).

A impressora 3D é uma das tecnologias de Fabricação Digital. Este tipo de fabricação consiste na capacidade de transformar dados em coisas e coisas em dados (GERSHENFELD, 2012) isto é, objetos desenhados no computador (dados), podem ser materializados por máquinas que decodificam esses dados. A Fabricação Digital possui como características em comum com o artesanato: a produção local, sob demanda, e possibilidade de personalização e adaptação, constituindo-se uma alternativa à produção em massa.

Os objetos podem ser manufaturados próximos ou até mesmo pelos consumidores finais, em equipamentos particulares. Considerando-se que a produção caseira ainda não seja muito prática para usuários inexperientes, é possível que haja a disseminação de lojas de impressão nas ruas ou em shopping centers (BIRCHNELL; URRY, 2013). Isto já pode ser percebido em Curitiba, por exemplo, onde já existem alguns *makers* (pessoas que criam a partir da Fabricação Digital) que vendem peças impressas em 3D em feiras de artesanato, e também produzem sob encomenda (Figura 1 1).



Figura 1 1 - Banca de artefatos impressos em 3D na feira de artesanato da Feira do Largo da Ordem, Curitiba-PR.



Fonte: Página do HEY HEY 3D no Instagram.<sup>1</sup>

A miniaturização da produção, a crescente disponibilização de soluções criativas, softwares e informações em código aberto<sup>2</sup>, e a expiração de patentes têm acelerado a popularização da Fabricação Digital. Houve diminuição dos custos de aquisição de serviços, equipamentos e *softwares*, e a expansão da comunidade de "*makers*" e das possibilidades de aplicações das tecnologias de FD (KOHTALA, 2016; LANZOTTI et al., 2015). Alguns sites, como o *Thingiverse*, *Cubify* e *Instructables* são exemplos de repositórios *online* com uma ampla variedade de soluções de Design aberto voltados para a FD (BIRTCHNELL; URRY, 2013). Dentre *softwares* livres voltados para a FD, encontram-se, por exemplo, os *softwares* de modelagem 3D: FreeCAD, Solid Edge e Google SketchUp (NOWLAN, 2015). Além disto, espaços conhecidos como Fab Labs têm se instalado em diferentes localidades promovendo o aprendizado e uso das tecnologias de FD.

Os Fab Labs são laboratórios interligados a uma rede global, os quais disponibilizam ferramentas de Fabricação Digital e incentivam a invenção (Fab Foundation, 2012), além de promover o aprendizado neste ramo. Estes espaços promovem o "*Open Day*", um dia da semana aberto ao público, em que qualquer pessoa pode fabricar gratuitamente seus próprios produtos. Para isto, é necessário

<sup>1</sup>Disponível em: <<https://www.instagram.com/p/CHDDGcXBjeG/>>. Acesso em: 16 nov. 2020.

<sup>2</sup> Do inglês, *Open Source*, consiste em projetos abertos para uso, modificações e compartilhamento. O conceito é melhor explicado no tópico 2.3.2.

apenas levar os insumos a serem utilizados (filamentos de plásticos, chapas de madeira, entre outros). Além de contar com o espaço e os equipamentos, os usuários também podem contar com o auxílio dos anfitriões e interagir mutuamente, compartilhando conhecimentos. Em Curitiba, no Fab Lab do Cajuru, todos os dias da semana são abertos ao público gratuitamente, isto porque o espaço é promovido pela prefeitura. Embora em ambos os casos não seja permitida a fabricação de produtos que serão comercializados, os artesãos podem utilizar os Fab Labs como ambientes de aprendizado em Fabricação Digital e prototipagem de peças. Todavia, este aprendizado necessita de estímulo, tempo e disposição, o que pode não ser possível em alguns casos, por conta da jornada de trabalho diária.

Considera-se, porém, que quanto mais estas tecnologias se difundem na sociedade, como por exemplo, nas escolas, as próximas gerações de artesãos estarão mais propensas a dominá-las. Sendo assim, esta pesquisa visa mediar um possível vindouro encontro entre artesãos e Fabricação Digital. Trata-se de gerar meios para artesãos manterem seu espaço em uma sociedade cada vez mais dependente da tecnologia, o que foi intensificado no período de isolamento social, decorrente da pandemia da COVID-19.

Em resumo, neste tópico foi apresentado como o artesanato, sendo uma importante atividade econômica, social e cultural, sofre com a desvalorização frente à produção em massa de itens antes produzidos artesanalmente. Neste sentido, existem abordagens que defendem a postura de intervenção no artesanato de modo a adequá-lo ao mercado, outras abordagens refutam tal postura.

Neste sentido, a Fabricação Digital surge como uma possibilidade de inovação tecnológica no artesanato, para este possa atender ao mercado, ao mesmo tempo preservando traços da produção tradicional. Além disto, a Fabricação Digital tem em semelhança ao artesanato, a produção local, em pequena escala, sob demanda e personalizada, o que favorece esta integração.

Todavia, é necessário investigar como essas tecnologias podem beneficiar os artesãos, sejam aplicadas ao processo produtivo ou diretamente aos artefatos, sem que se sobressaiam da produção manual, não descaracterizando-a como artesanato.

Em função do que foi discorrido neste tópico, a pergunta da presente pesquisa consiste em: **Como integrar a Fabricação Digital ao Artesanato, a partir da co-criação entre Designers e Artesãos(ãs), de forma a ampliar o valor agregado do Artesanato?**

### 1.3 OBJETIVOS

Tendo em vista o que foi exposto quanto aos temas principais tratados nesta pesquisa, tem-se como objetivo principal:

- Propor um modelo de co-criação, entre Designers e Artesãos, de produtos híbridos (que integram a Fabricação Digital ao Artesanato).

Para alcançar a este objetivo principal, foram estabelecidos também objetivos secundários que guiaram a investigação e auxiliaram na avaliação final dos resultados quanto à sua eficiência:

- Elaborar ferramentas que auxiliem na aplicação do modelo de co-criação proposto;
- Identificar possibilidades e benefícios da integração da Fabricação Digital ao Artesanato;
- Co-criar, prototipar e avaliar produtos híbridos (Fabricação Digital + Artesanato) com artesãos;
- Identificar nas percepções dos (as) artesãos (ãs) se as interações remotas representaram alguma influência significativa nos resultados e qual via (*online* ou presencial) seria preferível em um contexto de não-pandemia.

## 1.4 PRESSUPOSTOS

Pressupõe-se que a integração da Fabricação Digital ao Artesanato seja uma via para agregar maior valor neste, beneficiando as comunidades/indivíduos que o produzem e, assim, promovendo a cultura local.

Pressupõe-se que as estratégias de integração da Fabricação Digital ao artesanato no âmbito nacional e internacional auxiliarão a gerar *insights* para a criação de artefatos híbridos em conjunto com um artesão local.

Pressupõe-se, ainda, que esta integração é possível a partir do ponto de vista técnico-econômico para artesãos, os quais poderão utilizar Fab Labs para a prototipagem de peças, e realizar parcerias com *makers* para a fabricação final destas. Assim, acredita-se que os Fab Labs públicos possuem estrutura suficiente para atender às demandas dos artesãos, uma vez realizado o projeto.

Pressupõe-se que será possível realizar a fase de campo de maneira remota, a partir de interações com os participantes pela internet, e que esta forma de interação apresentará não somente desafios, mas também alguns benefícios.

## 1.5 JUSTIFICATIVA

Este tópico apresenta a importância do artesanato no âmbito social, econômico e cultural, o que justifica a necessidade de esforços para gerar benefícios que incentivem a continuidade da prática. Neste sentido, são apresentadas algumas aproximações da Fabricação Digital com o artesanato realizadas tanto em âmbito acadêmico quanto em não acadêmico, voltadas para este fim. Também são apresentadas iniciativas públicas que têm promovido o acesso e aprendizado em Fabricação Digital, o que pode ter um importante papel na viabilização deste tipo de integração.

Em vista da atual pandemia da COVID-19, a taxa de desocupação no Brasil cresceu de 10.5 %, na primeira semana de maio de 2020, para 14.3% na quarta

semana de Agosto do mesmo ano (IBGE, 2020). O segmento do artesanato, especialmente pequenos negócios, foi impactado pela pandemia, sofrendo com a queda do faturamento (BERNARDES et al., 2020; OLIVEIRA; MUSIAL, 2020). Deste modo, faz-se necessário maior atenção ao segmento do artesanato, a fim de reforçar a continuidade desta prática.

Segundo o senso de 2013 do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), 70,7% dos municípios brasileiros possuem algum tipo de produção artesanal (SANTOS et al., 2016). Segundo o SEBRAE (2013) 60% dos (as) artesãos (ãs) brasileiros (as) possuem o artesanato como principal fonte de renda. Além disto, 34% dos (as) artesãos (ãs) brasileiros (as) possuem renda inferior a um salário mínimo (SEBRAE, 2013).

A importância desta atividade se estende para a geração de renda e ocupação para indivíduos em condições mais vulneráveis, como pessoas em áreas rurais, onde as oportunidades de emprego são escassas. Neste caso, a prática artesanal fornece condições para que permaneçam no seu local de origem e evita o crescimento desordenado dos centros urbanos. Também gera ocupação e renda para mulheres, jovens e pessoas sem qualificação formal de países em desenvolvimento (SEBRAE, 2010; GROBAR, 2019).

No Paraná, o projeto Rede de Mulheres, oferecido pela Secretaria da Mulher e Assuntos da Família de Apucarana, ensina a prática artesanal com fibra de bananeira para mulheres. Além de gerar ocupação e renda, a prática artesanal também funciona como uma atividade terapêutica, tendo em vista que as mulheres são em sua maioria da terceira idade. Embora o projeto seja destinado a mulheres, nota-se também a presença de homens, o que os representantes do projeto consideram positivo, uma vez que o trabalho em conjunto promove a colaboração e respeito mútuo na família (SCHMITZ, 2020). No Maranhão, tem o caso da associação Buriti Arte, no qual a produção e venda de artesanato com a fibra do Buriti, matéria-prima regional, tornou-se uma oportunidade de alternativa ao desemprego para mulheres (SANTOS et. al., 2016).

Segundo a Organização Internacional do Trabalho, na América Latina e Caribe a taxa de desemprego de mulheres corresponde a 8,1%, enquanto que a de homens essa taxa é de 5,4% (OIT, 2016). Em paralelo a isto, no Brasil, 77% dos

artesãos registrados são mulheres (DATASEBRAE, 2020). O fato de haver mais mulheres desempregadas do que homens, e mais mulheres exercendo a atividade autônoma de artesanato, pode indicar que esta atividade tem sido uma alternativa ao trabalho assalariado. Entretanto, sabe-se que isto não significa maior qualidade de vida, uma vez que não há garantias legais de proteção ao trabalhador autônomo. Deste modo, torna-se ainda mais relevante promover ações que melhorem a qualidade do trabalho e remuneração dos artesãos e artesãs.

Segundo a Declaração Universal dos Direitos Humanos, artigo 23, todo ser humano tem direito a condições justas e favoráveis de trabalho, à proteção contra o desemprego, e a uma remuneração justa e satisfatória (ONU, 1948).

Os esforços do Brasil para fortalecer o segmento do artesanato, importante atividade produtiva no país, não são recentes. Desde 1991, o Brasil tem tomado algumas medidas para fortalecer o segmento, a partir da criação do Programa do Artesanato Brasileiro (PAB), o qual tem como finalidades:

I - Reconhecer e fortalecer a profissão do artesão/artesã; II - Prestar apoio estratégico e permanente aos artesãos, especialmente mediante promoção de qualificação profissional. III - Fomentar, apoiar e fortalecer a atividade e a cadeia produtiva do artesanato, desenvolvendo instrumentos e processos que promovam a melhoria da qualidade dos processos, produtos e serviços do setor artesanal; IV- Articular as ações públicas voltadas para o desenvolvimento do artesanato e destas com os interesses dos artesãos das diferentes regiões do Brasil; V- Articular os meios e os atores capazes de viabilizar soluções competitivas e sustentáveis, que garantam o desenvolvimento integral, social, econômico, e melhoria na qualidade de vida dos artesãos; VI- Implantar e consolidar canais públicos de comercialização dos produtos artesanais, aproximando os artesãos do mercado consumidor; VII- promover e divulgar o artesanato como expressão da diversidade cultural brasileira (PAB, 2020).

A Organização das Nações Unidas também estabeleceu o "Trabalho decente e crescimento econômico" como oitavo objetivo de desenvolvimento sustentável, que prevê trabalho digno para todos e todas (ONU, 2015).

Além de gerar ocupação e renda, o artesanato expressa a identidade cultural de grupos sociais (HERRMANN, 2016), sendo um importante repositório de valor

material, humano e cultural (ARMENDARIZ, 2017). Sendo também de relevância para a região como um todo, e não somente para os que sobrevivem desta atividade, ou têm nela uma renda extra.

Ao manifestar a cultura local, o artesanato torna a região mais competitiva para o mercado turístico, fazendo do artesanato um fator de desenvolvimento local (HERRMANN, 2016; SEBRAE, 2010). O desenvolvimento local também ocorre por meio do artesanato na valorização do potencial intelectual dos habitantes e do contexto socio-cultural histórico da região.

Além destes fatores, do ponto de vista ambiental, a produção artesanal, quando contempla o uso de matérias-primas regionais, minimiza o impacto ambiental causado pelo transporte de insumos (DUARTE et al., 2015).

Em muitos aspectos a produção artesanal é uma atividade importante para a sociedade, despertando o interesse de pesquisadores para contribuir com artesãos e com o artesanato em si, cada um conforme suas *expertises*. Alguns Designers e *makers*, por exemplo, realizaram iniciativas voltadas para beneficiar o setor, utilizando a Fabricação Digital como uma fonte de inovação (ZORAN, 2013, 2015; ALTAY; ÖZ, 2019; PASSOS, 2014; ARMENDARIZ, 2017).

Para que ocorra a integração entre Fabricação Digital e Artesanato, é necessário considerar que os artesãos necessitam de suporte com equipamentos e *know-how*, pelo menos nas primeiras integrações, para que ganhem autonomia. Como foi apresentado na problematização, já existem fornecedores de Fabricação Digital, com os quais os artesãos podem realizar parcerias, também existem os Fab Labs, que constituem-se como um local de suporte em aprendizado e de prototipagem de peças.

Atualmente, já existem 125 Fab Labs no Brasil, e 1963 no mundo. Existem três tipos destes ambientes: Acadêmicos, inseridos nas universidades; independentes, que dependem de investimento privado; e públicos, que podem ser sustentados por governos, institutos de desenvolvimento, ou comunidades (GARAGEM FAB LAB, 2020). A cidade de São Paulo é pioneira na implantação de Fab Labs públicos. A prefeitura da cidade inaugurou entre 2015 e 2016 doze Fab Labs como parte da iniciativa Fab Lab livre SP. Estes espaços são gerenciados pelo Instituto de Tecnologia Social (ITS), e são abertos para todas as pessoas. A Rede

oferece oficinas, cursos e palestras gratuitas com o intuito de democratizar o acesso às tecnologias de Fabricação Digital (COSTA; PELEGRINI; 2017).

Em Curitiba também há um movimento em direção à propagação destas tecnologias. Atualmente, existe o Fab Lab da Indústria, do Sistema FIEP, que conta com uma sede em Curitiba e outra no município vizinho, São José dos Pinhais; e o Fab Lab do Cajuru, fundado pela prefeitura de Curitiba em 2019.

O Fab Lab do Cajuru está equipado com: impressoras 3D, equipamento de corte e gravação a laser, router CNC, fresadora de bancada, plotter de recorte, equipamento eletrônicos (osciloscópio, gerador de função, fonte ajustável, estação de solda) e ferramentas em geral. Além disso, possui computadores com os softwares livres necessários para a utilização das máquinas, mesas para a realização de palestras e oficinas; e uma sala de reunião ([fablabs.io](http://fablabs.io)).

A prefeitura de Curitiba também tem investido na modernização dos Faróis do Saber. Criados na década de 1990, já existem 33 unidades em Curitiba, e agora além de livros e acesso gratuito à internet, contam com impressoras 3D (CGN, 2020), de modo que as crianças das escolas públicas já podem crescer tendo aprendizado sobre como utilizar estas tecnologias.

Deste modo, entende-se que há um cenário cada vez mais propício para a apropriação da Fabricação Digital por diferentes atores na sociedade.

## 1.6 ESCOPO

A presente pesquisa dará ênfase na classe de artesanato Urbano-comercial, discriminada no Quadro 2.2.

Não será dada ênfase nos aspectos técnicos das máquinas de Fabricação Digital utilizadas e correntes no momento da pesquisa, uma vez que podem haver atualizações das versões, tornando tais aspectos rapidamente obsoletos.

Os artefatos híbridos desenvolvidos na fase de campo desta pesquisa consistem em protótipos e possuem a finalidade de testar e dar apoio à etapa de criação, sem a finalidade de testar a manufatura para vendas.



## 1.7 LIMITAÇÕES

Esta pesquisa possui como limitação o contexto atual de pandemia da COVID-19, que chegou ao Brasil em março de 2020, resultando em isolamento social por questões de saúde pública. Portanto, as interações presenciais com os artesãos foram limitadas e muitos locais encontram-se fechados, dentre eles o Fab Lab do Cajuru, espaço estratégico para a proposta desta pesquisa. Assim, o teste com as ferramentas de Fabricação Digital foi também limitado ao que a pesquisadora pôde acessar, emprestado de colegas ou mediante contratação, sendo que há um orçamento limitado para esta. Além disto, todas as interações com os participantes da pesquisa de campo foram realizadas de forma remota.

Essa dissertação enfatiza a etapa de criação do artesanato voltado para a Fabricação Digital. São realizados testes de fabricação, mas etapas relevantes à implantação como produção e distribuição em maior escala não fazem parte do objetivo.

## 1.8 VISÃO GERAL DO MÉTODO

Esta pesquisa foi realizada seguindo o método da Design Science Research (DSR), dividida em 5 etapas, conforme proposto por Santos et al. (2018b): Compreensão do problema, geração de alternativas, desenvolvimento do artefato, avaliação e conclusões.

A pesquisa de campo consistiu em dois ciclos de aplicação da DSR, nos quais o Modelo de co-criação foi desenvolvido e evoluiu a partir dos aprendizados decorrentes das aplicações em campo.

## 1.9 APRESENTAÇÃO DA ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO

Tendo sido apresentadas as informações base desta pesquisa, a estrutura desta, bem como o resumo do conteúdo de cada capítulo é discorrido a seguir:

**Capítulo 1- INTRODUÇÃO:** Apresenta o contexto no qual esta pesquisa se insere; a problematização que apresenta o cenário atual do tema a ser tratado e consigo o problema de pesquisa; os objetivos; os pressupostos; as justificativas que visam demonstrar sua importância; o escopo que a delimita; e a visão geral do método.

**Capítulo 2- ARTESANATO, DESIGN e FABRICAÇÃO DIGITAL:** Este capítulo discorre sobre o Artesanato, sobre a atuação do Designer junto a artesãos e sobre a Fabricação Digital, apresentando alguns casos encontrados que já fizeram a integração FD x Artesanato antes desta pesquisa.

**Capítulo 3- MÉTODO DE PESQUISA:** Neste capítulo é explicitada a caracterização do problema de pesquisa e consequente escolha do método; em seguida é apresentada a unidade de análise da pesquisa; a estratégia do método; a condução da Revisão Bibliográfica Sistemática; e especifica as etapas da Design Science Research conduzida.

**Capítulo 4- DESENVOLVIMENTO, RESULTADOS E DISCUSSÕES:** Neste capítulo apresenta-se os resultados dos dois ciclos da Design Science Research conduzida e a evolução do Modelo de co-criação proposto até a sua versão final.

**Capítulo 5- CONCLUSÕES:** Neste capítulo são apresentadas as reflexões finais gerais da pesquisa, as considerações sobre o método de pesquisa adotado e as recomendações para futuras pesquisas.

## **2 ARTESANATO, DESIGN E FABRICAÇÃO DIGITAL**

Neste capítulo serão abordados os três principais temas desta pesquisa, a começar pelo artesanato, de modo a apresentar a definição adotada nesta pesquisa e os tipos abordados. Depois, será apresentado sobre a função do Design no contexto desta pesquisa. Em seguida, será apresentado sobre a Fabricação Digital e o movimento *maker*. Por fim, serão apresentados exemplos de aplicações da Fabricação Digital na melhoria das condições de trabalho e de vida de comunidades, e exemplos de aplicações diretas da Fabricação Digital no artesanato.

### **2.1 ARTESANATO**

Neste tópico são apresentadas as definições e taxonomia de Artesanato encontradas na literatura. Também é proposto um novo agrupamento das classes de Artesanato, onde apresenta-se o Artesanato Urbano-Comercial, escopo desta pesquisa.

#### **2.1.1 Definições de Artesanato**

A presente pesquisa utilizará como definição do artesanato: Artefatos de produção predominantemente manual, que apresentam criatividade e valor cultural (original ou induzido estrategicamente) do artesão, nos quais pode haver o uso pontual de máquinas a partir das necessidades identificadas por quem produz.

A palavra “artesanato” surgiu no século XIX e tem apresentado diferentes entendimentos desde então, podendo abarcar as múltiplas atividades manuais não agrícolas (OLIVEIRA, 2011). O “artesão”, do italiano “*artigiano*”, significava simplesmente uma pessoa com capacidades manuais para produzir objetos

domésticos (DUARTE et al. 2015). Conforme surgiram máquinas automatizadas e os diferentes modos de produção, como o Fordista, em que os fabricantes perderam o domínio completo do processo de produção, surgiram novas definições para o artesanato.

Diversas definições de artesanato levam em consideração fatores como: a organização de trabalho dos artesãos; o sistema de produção, bem como as ferramentas utilizadas por eles; as qualidades do artefato produzido e a autonomia no processo produtivo. O Quadro 2.1 apresenta de forma sintetizada os aspectos ressaltados nestas diferentes definições.

Quadro 2.1 - Principais aspectos das definições de artesanato.

	<b>Definições</b>			
<b>Aspectos</b>	<b>(LIMA, 2014)</b>	<b>(BRASIL, 2015)</b>	<b>PAB (2012)</b>	<b>MASCÊNE (2010)</b>
<b>Organização</b>	Individual ou colaborativa	Individual, associada ou cooperativada	Individual, núcleos de artesãos, associação, cooperativa, sindicato, federação, confederação	-
<b>Sistema de produção</b>	Manual	Manual	Manual	Manual
<b>Ferramentas usadas</b>	Quem produz possui os próprios meios de produção	Usa ferramentas e equipamentos de acordo com a necessidade de assegurar qualidade, segurança e atendimento a normas oficiais	Auxílio limitado de máquinas, ferramentas, artefatos e utensílios	Meios tradicionais ou rudimentares
<b>Qualidades do produto</b>	-	-	Possui valor simbólico e	-

			identidade cultural	
<b>Função do artesão</b>	Produz artefatos acabados	-	Produz artefatos acabados	Produz artefatos acabados com habilidade, destreza e criatividade.

Fonte: Elaborado pela Autora (2020).

O único aspecto em comum das definições é o fato de os produtos artesanais serem produzidos manualmente.

A divisão de trabalho no artesanato pode ocorrer por questões de conveniência e necessidade entre artesãos que trabalham em grupo. Um exemplo disto, é o artesanato feito com fibras de Jupati pelas artesãs da ilha do Marajó - Pa, processo no qual a extração da vara da palmeira é tarefa dos homens, por exigir força física, enquanto as mulheres preparam e trançam a fibra (JARDIM, 2013).

Quanto ao sistema de produção, percebe-se o consenso quanto à produção predominantemente manual. A Lei nº 13.180/2015 aponta o uso de ferramentas e equipamentos de acordo com a necessidade de assegurar qualidade, segurança e atendimento a normas oficiais (BRASIL, 2015). O Programa do Artesanato Brasileiro aponta o uso limitado de máquinas, ferramentas, artefatos e utensílios, onde o artesão não pode contar com máquinas automatizadas e duplicadores de peças (PAB, 2012). A definição mais restritiva quanto ao uso de ferramentas é a do Conselho Mundial do Artesanato, que entende que os artesãos devem se deter ao uso de meios tradicionais ou rudimentares (SEBRAE, 2010). Lima (2014), por sua vez, não aponta uma restrição quanto ao uso de ferramentas, entretanto, indica que quem produz deve possuir os próprios meios de produção.

Possuir os próprios meios de produção e ser capaz de produzir produtos completos são contrapontos ao modelo de produção industrial. Neste modelo, os trabalhadores não possuem os meios de produção e não têm habilidade e meios para produzir peças completas de forma independente. Já o artesanato, como afirma Leite (2005), é um ofício integral, no qual não há separação entre o saber e o fazer, e os artesãos controlam o ritmo, tempo e volume de produção.

Ressalta-se que a Base Conceitual do Artesanato (PAB, 2012) aponta que o artesão pode contar com o uso limitado de máquinas, ferramentas, artefatos e utensílios, mas não pode contar com o auxílio de “equipamentos automáticos ou duplicadores de peça”. A cartilha do PAB, entretanto, não especifica se isto se aplica para componentes de menor importância na funcionalidade, como botões, pregos, parafusos, fios, pedaços trabalhados de madeira, entre outros. Considerando que um artesão domine uma técnica ou habilidade específica e consiga produzir um produto completo acabado, questiona-se nesta pesquisa: se partes produzidas por máquinas forem acrescentadas ao produto final, isto o descaracteriza como artesanato? E se máquinas automáticas forem utilizadas para criar ferramentas que auxiliem na produção, como moldes, isto descaracteriza o produto final como artesanato?

Quanto às qualidades intrínsecas do artesanato, a lei brasileira nº 13.180/2015 (BRASIL, 2010) e Lima (2014) não preveem qualidades intrínsecas às peças artesanais, nem mesmo a originalidade destas. Neste caso, o artesanato pode incluir uma variedade maior de artefatos, mesmo os que são réplicas de outros existentes, ou encomenda de clientes, como ocorre na marcenaria, por exemplo. Também pode ser incluso produtos oriundos de processos simples de montagem. Mascêne (2010), entretanto, indica que o artesanato deve ser produzido com habilidade, destreza, qualidade e criatividade. Enquanto o PAB (2012), é ainda mais restrito indicando que este deve possuir valor simbólico e identidade cultural, além de possuir desenho próprio, qualidade de produção e acabamento.

Quanto à função do artesão, Lima (2014), o Programa do Artesanato Brasileiro (PAB, 2012), e o Conselho Mundial do Artesanato (MASCÊNE, 2010) consideram que o artesão tem autonomia para produzir artefatos acabados, isto é, completos.

A seguir, apresenta-se as classes em que o artesanato pode ser dividido e as características de cada uma.

### 2.1.2 Taxonomia do Artesanato

Carniatto (2008) fez um levantamento das classes de artesanato apresentadas por diferentes autores e entidades que tratam do assunto, podendo identificar as classes: Indígena; Tradicional/popular; de Referências culturais; Conceitual; Contemporâneo/neoartesanato; Artístico; Utilitário; Trabalhos manuais; Industrianato; e Artesanato folclórico. Alguns anos depois, o Programa do Artesanato Brasileiro (2012), também apontou algumas classes, trazendo uma nova classe: de Reciclados. Por sua vez, Mascêne (2010), representando SEBRAE, acrescentou, ainda, às classes de artesanato, os alimentos típicos e a arte popular.

Ao observar-se similaridades e sobreposições entre os tipos de artesanato encontrados na literatura, realizou-se agrupamentos, conforme pode ser observado no Quadro 2.2.

Quadro 2.2 - Descrição das classes de artesanato

CLASSES DA LITERATURA	DESCRIÇÃO	CLASSES AGRUPADAS
Tradicional	Relacionado à vida cotidiana de um grupo, preservando a memória cultural transmitida entre as gerações. Produção geralmente familiar ou entre vizinhos, facilitando a transmissão de conhecimento de técnicas e desenhos originais (PAB, 2012; MASCÊNE, 2010; CARNIATTO, 2008)	<b>TRADICIONAL</b>
Indígena	Confeccionado pelos próprios índios, materializa conhecimentos da comunidade sobre matérias-primas locais, e identifica-se o valor de uso, a relação social e cultural da comunidade. Geralmente de produção coletiva (PAB, 2012; MASCÊNE, 2010; CARNIATTO, 2008)	
Folclórico	Geralmente de fins ritualísticos, com significados espirituais e emocionais (CARNIATTO, 2008)	

Referência cultural	Resgata, a partir de intervenções planejadas para atender o mercado, aspectos culturais da região onde é produzido (PAB, 2012; MASCÊNE, 2010; CARNIATTO, 2008)	<b>URBANO-COMERCIAL</b>
Alimentos típicos	Produtos alimentícios típicos de uma região produzidos em pequena escala, segundo métodos tradicionais, geralmente por grupos familiares (MASCÊNE, 2010)	
Manualidades	Utilitários ou decorativos realizados a partir de receitas ou moldes, cujo único significado está na habilidade manual e gosto do autor. Geralmente realizado como atividade secundária (MASCÊNE, 2010; CARNIATTO, 2008)	
De reciclagem	Produzido a partir da utilização de matéria-prima que é reutilizada (PAB, 2012)	
Industrianato	A característica principal é ser industrializado ou semi-industrial, com produção em série e divisão do trabalho. Não possui identidade própria marcante e, com exceção de souvenirs, desvinculam-se de localidade, tradição ou comunidade específica (MASCÊNE, 2010; CARNIATTO, 2008)	
Contemporâneo	Originado de diferentes contextos sócio-culturais e de diferentes níveis tecnológicos e econômicos, expressa qualidade e originalidade de estilo, às vezes decorrente da intervenção de Design (CARNIATTO, 2008)	
Conceitual	Afirma estilos de vida urbana e valores a partir de diversos tipos de inovação (PAB, 2012; MASCÊNE, 2010; CARNIATTO, 2008)	<b>EXPRESSIVO</b>
Artístico	Utilitário que expressa o senso estético e imaginário de um autor (CARNIATTO, 2008)	
Arte popular	Atividades artísticas que representam o modo de ser e viver de um povo (MASCÊNE, 2010)	



Utilitário	De uso cotidiano, sem expressão artística (CARNIATTO, 2008)	<b>UTILITÁRIO</b>
------------	---	-------------------

Fonte: Autora (2021).

A classe de artesanato Tradicional compreende artesanatos produzidos a partir de técnicas transmitidas entre as gerações, com desenhos originais. O artesanato tradicional contribui para a preservação da memória cultural, refletindo a vida cotidiana de um grupo, suas crenças e gostos estéticos. Esta classe engloba artesanatos produzidos por tribos indígenas e aqueles produzidos para fins ritualísticos.

A classe de artesanato Urbano-comercial compreende artesanatos produzidos para comercialização, com diferentes níveis de originalidade e algum valor sociocultural, seja pelos símbolos, técnica ou materiais aplicados. Nesta classe, encontram-se artesanatos com regionalidades induzidas estrategicamente para a venda a turistas, por exemplo, como souvenirs ou alimentos típicos. Artesanatos produzidos a partir da reciclagem têm sua classificação neste grupo pautada pelo valor social de conscientização acerca do destino de materiais descartados em grande quantidade no meio urbano.

A classe de artesanato Urbano-comercial pode compreender produtos sem referência cultural clara e produzidos a partir de moldes e receitas, mas possuem uma técnica de produção peculiar. Técnicas de produção para serem repassadas, precisam ser ensinadas por meio da repetição. Conforme afirma Fernandes (2005), ao imitar, o ser humano assimila saberes, entrando em contato com uma cultura existente, assim, a formação da cultura é auxiliada pelo processo de imitação. O ensino da técnica por meio da imitação, ainda que resulte em "cópias", pode ser considerado um ganho cultural devido à transmissão de conhecimento.

Ainda na classe de artesanato Urbano-comercial, encontram-se os artesanatos caracterizados na literatura como "contemporâneos". Estes procedem de diferentes níveis tecnológicos, podendo contar com a ajuda de ferramentas sofisticadas (CARNIATTO, 2008). A aplicação da tecnologia em artesanatos produzidos em meio urbano reflete o modo de vida e cultura deste meio social, onde as tecnologias desempenham um importante papel na vida diária. A originalidade de

estilo das peças é a principal diferença entre o artesanato "contemporâneo" e o "industriano", que pode resultar da aplicação de princípios estéticos de origem acadêmica.

A classe de artesanato Expressivo compreende artesanatos produzidos com o objetivo principal de expressar estilos de vida, valores, senso estético e/ou o imaginário de um indivíduo ou de um grupo.

Por fim, a classe de artesanato Utilitário, compreende produtos produzidos manualmente com o objetivo de auxiliar atividades domésticas ou de trabalho, sem necessariamente possuir preocupação com valor estético, artístico ou comercial.

Deste modo, esta pesquisa propõe 4 classes de artesanato, que englobam as classes propostas pela literatura de acordo com as principais finalidades do Artesanato. Embora haja sobreposições, por exemplo, artesanatos tradicionais com finalidade de utilitários, e artesanatos utilitários produzidos em meio urbano e/ou comercializados, os novos grupos enfatizaram a característica principal das classes da literatura.

## 2.2 ATUAÇÃO DO DESIGNER JUNTO A ARTESÃOS

Neste tópico serão abordados os motivos que levam designers a atuarem junto a artesãos, analisando quais tipos de valores os designers podem auxiliar a ressaltar ou criar nos produtos artesanais. Além disto, aborda-se o design participativo como uma estratégia de intervenção com mais chances de sucesso, uma vez que envolve os saberes e identidades dos artesãos.

### 2.2.1 Valorização do artesanato

Muito do valor do artesanato, atualmente, é atribuído ao seu papel de contraposição à massificação e uniformização de produtos e fortalecimento da identidade regional, além do papel central na geração de ocupação e renda (MASCÊNE, 2010). A valorização de artefatos artesanais nos mercados representa uma oportunidade de melhoria de vida para muitos brasileiros, que atuam como artesãos (ANDRADE, 2015).

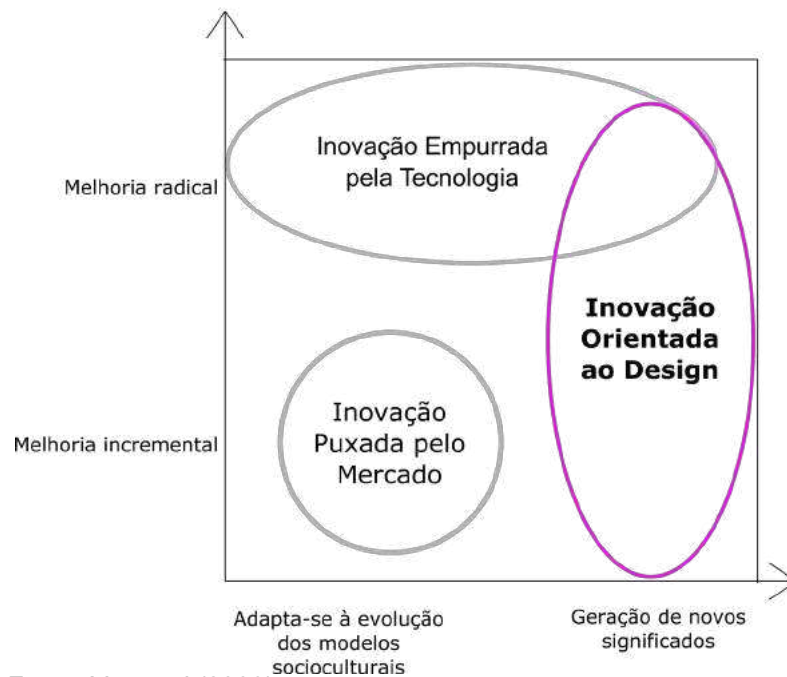
Embora os produtos artesanais possuam originalidade e maior significado que produtos feitos em série, a produção artesanal geralmente carece de estratégias de inserção mercadológica e valorização dos produtos e territórios (PRETO; MERINO; FIGUEIREDO, 2011). Artesãs do projeto Rede de Mulheres (Apucarana-PR), que produzem artigos como cestas e chapéus a partir da fibra de bananeira, relataram esta dificuldade de inserção mercadológica. A "baixa velocidade" de produção e problemas de finalização das peças foram considerados impeditivos para a venda ao mercado local. Isto resultou em frustração para as artesãs, que esperavam por maior retorno financeiro e reconhecimento (SCHMITZ, 2020). Promover a inserção mercadológica e melhoria das condições de vida dos artesãos é uma das formas de promover a continuidade da prática e ampliação da renda auferida.

Em se tratando de inserção mercadológica, Verganti (2009) aponta quais são, de maneira geral, as abordagens típicas que o designer pode adotar para inovar no design de produtos: Puxada pelo mercado; empurrada pela tecnologia; e orientada ao Design.

A inovação puxada pelo mercado visa atender às necessidades e expectativas dos usuários, restringindo-se, geralmente, a mudanças incrementais. A inovação empurrada pela tecnologia reflete os avanços tecnológicos, criando produtos, inicialmente, com mudanças radicais e, em seguida, com mudanças incrementais, geralmente conferindo vantagens competitivas para as empresas. A inovação orientada ao Design, por sua vez, foca na mudança de significados dos produtos, podendo ser incrementais ou radicais (Figura 2 1)(VERGANTI, 2009).

Quando se visa integrar a Fabricação Digital ao Artesanato, não se trata de uma abordagem simplesmente empurrada pela tecnologia, pois isto iria suprimir os significados do artesanato. O objetivo, nesta pesquisa, não é exaltar a tecnologia, mas propor produtos que ressignificam o conceito de artesanato. A integração da FD ao Artesanato trata-se de uma inovação orientada ao Design. A mudança de significados, neste sentido, é oriunda da reflexão sobre a conexão entre a produção manual e a produção mediada por interfaces digitais e máquinas computadorizadas.

Figura 2 1 - Estratégias de inovação de Design



Fonte: Verganti (2009).

Os significados dados aos produtos dependem de valores, crenças, normas e tradições, que estão em constante mudança devido a mudanças na economia, políticas públicas, artes, demografia, estilos de vida, e avanços na ciência e tecnologia. Mudanças nos significados dos produtos ocasionam mudanças nestes modelos socioculturais (valores, crenças, normas e tradições) assim como mudanças nos modelos socioculturais ocasionam mudanças nos significados dos produtos. A abordagem de inovação orientada ao Design pode gerar mudanças mais impactantes (VERGANTI, 2009).

A inovação orientada ao Design cria o que Levitt (1990, *apud* KRUCKEN, 2009) chamou de "produtos potenciais", que incorporam valores não esperados pelos clientes, atendendo a necessidades não identificadas anteriormente ou "criando novas necessidades".

Neste sentido, é importante que a geração de valor nos produtos considere questões de sustentabilidade. Santos et al. (2018a), apresentaram tipos de valores e ações voltadas para a valorização econômica de produtos, tendo em vista o desenvolvimento sustentável. Por sua vez, Krucken (2009) apontou, do ponto de vista sociocultural, algumas ações voltadas para a valorização de produtos locais.

Deste modo, aborda-se a valorização do artesanato sob duas perspectivas: a dimensão econômica e a dimensão sociocultural.

- Dimensão econômica

A análise de valor econômico dos produtos artesanais auxilia no direcionamento de estratégias de Design. Para isto, Santos et al. (2018a) indicam que existem dois grupos de valor econômico: capturado e não-capturado. Dentre estes dois grupos, existem diversos tipos de valor, conforme pode ser verificado na Quadro 2.3:

Quadro 2.3 - Tipos de valor econômico

VALOR CAPTURADO	VALOR NÃO-CAPTURADO
Valor de troca: corresponde à equivalência de troca do produto no mercado.	Valor excedente: definido como sendo o valor que existe, mas não é adequadamente aproveitado
Valor de custo: corresponde à quantidade de recursos/esforços empregados para obter o produto.	Ausência de valor: definida como sendo o valor necessário, mas que não existe no modelo de negócios em análise.

Valor de uso: é o desempenho que o produto apresenta com as funções a ele atribuídas.	Valor perdido: o valor que existe é necessário, mas não é explorado pela organização no modelo de negócio. A organização pode oferecer mais valor, todavia, a oferta não se efetiva.
Valor de estima: é a valoração dada em virtude da associação a status, autoestima, afeição, memória etc.	Valor destruído: definido como o valor com resultados negativos. Este causa efeitos negativos para a empresa ou stakeholders.

Fonte: Yang (2017) e Tavares Jr. (1997) *apud* Santos et al. (2018a).

Compreender estes tipos de valor pode auxiliar na avaliação de produtos antes da intervenção de Design, a fim de verificar a existência, ausência, ou necessidade de melhoria dos valores capturados e não capturados. Verificar estes valores antes da intervenção de Design pode orientar o processo de criação de estratégias de intervenção. Por outro lado, a análise destes valores nos produtos também podem ser realizadas ao fim da intervenção de Design com o objetivo de avaliar os produtos em seu contexto de produção.

Percebe-se que a noção de valor supera o quantitativo em dinheiro. Sendo assim, não se pode pensar no mero aumento de produção e venda como uma estratégia plena de valorização econômica. Isto seria ignorar os preceitos do desenvolvimento sustentável. Segundo Santos et al. (2018a), neste modelo de desenvolvimento, a maximização da utilização dos recursos ambientais e a adoção não crítica de modelos externos para definição de “desenvolvimento” são contestadas.

- Dimensão sociocultural

A relação design–artesanato precisa ser cuidadosa para não separar o artefato do seu contexto reconhecimento, antes, auxiliar na identificação da autoria das peças artesanais, a fim de valorizar o artesão (ANDRADE, 2015). Assim, o design auxilia os clientes a identificarem onde e por quem as peças foram criadas. Segundo Krucken (2009), estimular o reconhecimento das qualidades e dos valores

relacionados com um produto local é uma forma de contribuir para tornar visível à sociedade a história por trás do produto. Possibilita ao consumidor avaliá-lo e apreciá-lo devidamente, desenvolvendo uma imagem favorável do território em que o produto se origina. Isto pode contribuir para a proteção do patrimônio cultural e a diversidade das culturas.

A estratégia de valorização de produtos locais proposta por Krucken consiste em 9 ações, cuja realização pode ser auxiliada/ orientada pela resposta a algumas perguntas-chaves, conforme Quadro 2.4.

Quadro 2.4 - Ações de valorização de produtos locais proposta por Krucken (2009)

<b>AÇÃO</b>	<b>PERGUNTA</b>
RECONHECER as qualidades do produto e do território.	Quais são os marcadores de identidade do território?
ATIVAR as competências situadas no território	Quais colaborações entre atores locais podem ser estabelecidas e como?
COMUNICAR o produto e o território.	Como comunicar melhor sobre o produto e o território?
PROTEGER a identidade local e o patrimônio material e imaterial.	Como desenvolver e apresentar a imagem clara e coesa do território?
APOIAR a produção local.	Como tornar os produtos mais atraentes aos consumidores sem descaracterizar a identidade do produto e do território?
PROMOVER sistemas de produção e de consumo sustentáveis.	Como integrar atores e estimular a adoção de práticas sustentáveis?
DESENVOLVER novos produtos e serviços que respeitem a vocação e valorizem o território.	Quais são as vocações do território?
CONSOLIDAR redes no território.	Quais redes podem ser fortalecidas ou estabelecidas que promovam a valorização e acesso aos produtos locais?

Fonte: A Autora, com base em Krucken (2009).

Neste quadro, as perguntas propostas auxiliam a guiar a implementação das ações de valorização do produto local propostas por Krucken (2009).

Promover a economia local é uma das formas de promover o desenvolvimento sustentável. Valorizar recursos e cultura locais significa aproximar produtores de consumidores, o que acarreta em menor impacto ambiental, promove a democratização do acesso aos recursos locais e a equidade econômica e social (SANTOS et al., 2018a).

Confirmar as práticas de um local, além dos recursos, também é uma ação relevante para o desenvolvimento sustentável, uma vez que muitas vezes é instrumento de socialização, de fortalecimento das relações familiares e de amizade (SANTOS et al., 2018a). Neste sentido, encontra-se o Artesanato, como prática local a ser confirmada.

Neste tópico, abordou-se, de maneira geral, estratégias de Design que podem ser utilizadas em benefício do Artesanato, com ênfase no produto artesanal. Adiante, será abordado como desenvolver esta contribuição do Designer ao Artesanato, enfatizando-se o processo de criação.

### 2.2.2 Processo de criação entre Artesãos e Designers

A integração da FD ao Artesanato consiste em uma inovação orientada ao Design, conforme definido por Verganti (2009), por se tratar de uma proposta que não partiu de uma necessidade já identificada no mercado. Entretanto, o processo de criação de pode envolver diferentes níveis de participação do usuário, considerando, neste caso, que os usuários seriam os(as) artesãos(ãs), como atores diretamente afetados pelas intervenções feitas nos produtos.

Entre as estratégias de Design para a criação de produtos, Lee (2007) aponta quatro tipos de participação dos usuários no processo de Design, conforme o Quadro 2.5 .

Quadro 2.5 - Tipos de participação no Design

<b>Objetivo da Participação no Design</b>	<b>Função do Designer</b>	<b>Função do Usuário</b>
Inovação	Mestres / autoridades	Usuários imaginados / representantes
Colaboração	Co-designers /	Colegas de trabalho

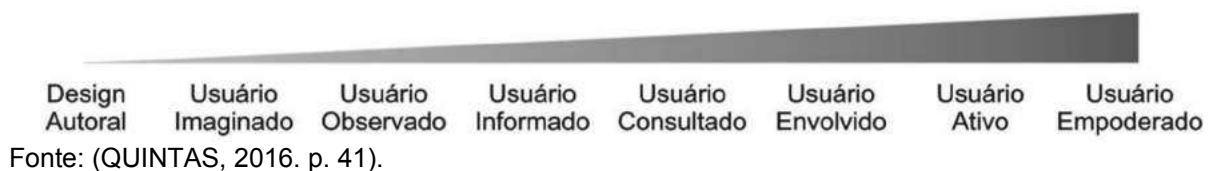


	facilitadores	
Emancipação	Estimuladores	Pessoas criativas / conselheiros
Motivação	Artesãos / construtores	Clientes ativos

Fonte: Adaptado de Lee (2007).

Neste sentido, Quintas (2016) aponta que existe um um espectro de participação do usuário no projeto de produtos (figura 2 2), que abrange desde nenhuma participação do usuário (Design Autoral) até nenhuma participação do Designer (Design Empoderado).

Figura 2 2 - Espectro de participação do usuário no Design de produtos.



O usuário imaginado é inexistente, criado em forma de persona; o usuário observado é existente, porém, não envolvido no processo; o usuário informado não é envolvido no processo de design, porém, é consciente deste; usuário consultado apenas opina no processo de design; o usuário envolvido participa de algumas fases do processo de design, sem tomar decisões; o usuário ativo participa de todas as etapas do processo de design auxiliando nas tomadas de decisão; e o usuário empoderado realiza o processo de Design sozinho (QUINTAS, 2016).

Em casos de contribuições pontuais, que não incorrem em mudanças na percepção do valor e significados dos artesanatos, a participação dos artesãos não é crítica. Nestes casos, a não participação dos artesãos permite maior praticidade e agilidade na produção e entrega do produto.

Entretanto, a participação não ativa de artesãos (ãs) em processos de Design voltados para o artesanato pode incorrer na descontinuidade do projeto, uma vez finalizado, à exemplo do projeto relatado por Jeronymo et al. (2019).

Jeronymo et al. (2019) relatam uma intervenção de Design realizada pelo Laboratório de Design Solidário (Labsol) junto a uma comunidade de artesãos. Os Designers fizeram produtos sem a colaboração dos artesãos, usando apenas os

mesmos materiais e o artesanato original como inspiração. Como resultado, os artesãos não se identificaram com os produtos criados, embora avaliaram bem os produtos criados pelos Designers e puderam, inclusive, reproduzi-los. Os artesãos se recusaram a expor para venda os produtos novos juntamente com os originais, uma vez que sentiram que os seus originais iriam parecer inferiores.

Deste modo, será discutido mais detalhadamente sobre o Design Participativo a seguir.

- Design Participativo (DP):

O Design Participativo inclui diferentes sujeitos no processo de design para contribuírem com seus diferentes pontos de vista, saberes e fazeres. No DP, o Designer deixa de ser o ator central no processo de Design e torna-se participante imerso e mediador do processo, buscando promover a participação de todos os sujeitos (MIRANDA; SANTOS; NORONHA, 2019).

O Design Participativo favorece a potencialização de capacidades dos diferentes indivíduos envolvidos no processos; compartilhamento de ideias; expansão do entendimento; e valorização de saberes e fazeres locais para a continuação destas práticas (MIRANDA; SANTOS; NORONHA, 2019); aumento do conhecimento sobre o qual o sistema é construído; diminuição de resistências à mudanças; e, até mesmo, aumentar a democracia no local de trabalho, visto que pessoas podem ter o direito de participar na tomada de decisões que afetará o trabalho delas (GREGORY, 2003).

O conhecimento de usuários é visto como tão importante quanto o conhecimento dos Designers, deste modo, deve-se promover um ambiente em que o usuário se sinta empoderado para expressar as suas ideias (GREGORY, 2003).

Quanto às ferramentas de Design Participativo, Luck (2018) aponta que as ferramentas consistem, em sua maioria no *Design-by-doing*, isto quer dizer, projetar "fazendo", utilizando artefatos tangíveis no processo de criação, como *mockups* e protótipos.

O Co-design, um tipo de co-criação voltado para o campo do Design, é um processo que pode ser utilizado para concretizar o Design Participativo (QUINTAS, 2017).

No processo de co-criação o cliente, ou participantes com conhecimentos tácitos, são ativos em todo o processo de desenvolvimento do produto, e não, somente, o objetivo final deste processo. A construção de valor do produto, neste caso, é feita de forma colaborativa, com a troca de experiências entre os envolvidos, que são motivados a terem autonomia em suas decisões para a resolução do problema. Para isto, é necessário que haja certo grau de confiança entre os agentes envolvidos, de modo que o tempo e o cronograma precisam ser flexibilizados (CAMILLO; SILVA; MERINO, 2018; PINHEIRO; SANTOS; NORONHA, 2019).

Mais especificamente no âmbito da Fabricação Digital, a co-criação pode proporcionar maior agilidade e responsividade em atender a necessidades individuais dos usuários (DWIVEDI; SRIVASTAVA; SRIVASTAVA, 2017).

Alguns exemplos de ferramentas de co-design são os analisados por Quintas (2016), que consistem em 7 kits de ferramentas propostas por diferentes autores. Os kits de ferramentas de co-design podem ser aplicados seguindo as estruturas predeterminadas ou adaptados conforme os objetivos de cada projeto, e são: FROG, 2013; IDEO, 2009; SLOCUM, 2003; BOYD et al., 2010; TASSI, 2009; GIRLEFFECT, 2013; KUMAR, 2013.

Além dos kits propostos por Quintas (2016), identificou-se ainda na literatura um outro kit de ferramentas, de Martin e Hanington (2012). Este kit é chamado de "Métodos universais e Design" e não consiste apenas em ferramentas de Design Participativo, porém, inclui diversas ferramentas deste tipo.

Uma vez que já foi apresentada algumas ligações entre Design e Artesanato, no próximo tópico será abordado o movimento *maker* como um elo entre o Design e o Artesanato para introdução da Fabricação Digital nos produtos artesanais.

## 2.3 CONTRIBUIÇÕES LATENTES DO MOVIMENTO MAKER AO ARTESANATO

O movimento *maker* engloba um conjunto de conceitos que fazem deste tema um relevante tópico a ser discutido, especialmente no que diz respeito à

inovação orientada ao Design para produtos artesanais. O movimento *maker* compartilha de similaridades com o Artesanato quanto ao processo produtivo, podendo constituir-se um elo entre Artesanato e Design no desenvolvimento de produtos auxiliados por tecnologias de FD.

### 2.3.1 Sobre o movimento maker

Movimento *Maker* é o termo usado para referir ao fenômeno de cidadãos cada vez mais envolvidos na criação e produção dos próprios produtos utilizando, para isto, ferramentas de Fabricação Digital. Os cidadãos, neste caso, são denominados *makers*, termo popularizado para usuários que compartilham criações orientadas à Fabricação Digital em repositórios online ou em feiras. Estes podem possuir os equipamentos próprios, produzir em Fab Labs ou encomendar de empresas especializadas (KOHTALA, 2016). Os *makers* costumam ligar habilidades manuais com conhecimento de Fabricação Digital para criar produtos que solucionem problemas do dia-a-dia, e compartilhar seus conhecimentos e experiências em ambientes de discussão físicos ou virtuais (UNTERFRAUNER et al., 2020).

Alguns dos mais evidentes impactos e valores sociais positivos promovidos pelo movimento *maker* consistem em: Promover a criação de soluções para problemas locais que podem ser compartilhados globalmente; tornar consumidores em produtores dos seus próprios produtos, por meio da personalização e adaptação; abrir novas possibilidades no mercado de trabalho para grupos desfavorecidos, por meio da capacitação no uso de tecnologias (UNTERFRAUNER et al., 2020).

Tendo em vista os potenciais benefícios sociais promovidos pelo movimento *maker*, os conceitos que permeiam esse movimento foram abordados neste capítulo para melhor compreensão de como tal potencial pode ser aproveitado junto a artesãos.

### 2.3.2 Design aberto

Embora muitos aprendizados humanos sejam pautados na imitação e cópia, de forma que a cópia pode ser considerada estratégia de imitação, esta pode ser legalmente punida devido a leis de direito de propriedade. Compreende-se que é difícil controlar o compartilhamento de informações em uma era cada vez mais digitalizada, além disto, torna-se difícil identificar a verdadeira origem das informações (SOUZA, 2013).

Em meio à diversidade de projetos protegidos por leis de patente, surgiu o termo Open- Source (ou Código Aberto), como uma oportunidade de compartilhamento e desenvolvimento conjunto de projetos.

O termo Código Aberto tem sido generalizado de modo que compreende também produtos tangíveis (ABDELKAFI; BLECKER; RAASCH, 2009). Quando referente especificamente a produtos, pode-se utilizar ainda o termo Open Design (ou Design Aberto) (GASPAROTTO, 2019). "Aberto" significa ter acesso para ver, modificar e usar algo (ERKARSLAN; AYKUL, 2019).

Produtos artesanais são, via de regra, desprovidos de registros formais, como patenteamento. Entretanto, para criar produtos iguais, existe a necessidade de se submeter ao aprendizado, de modo que a própria curva de aprendizado funciona como uma barreira contra cópias, autorizadas ou não.

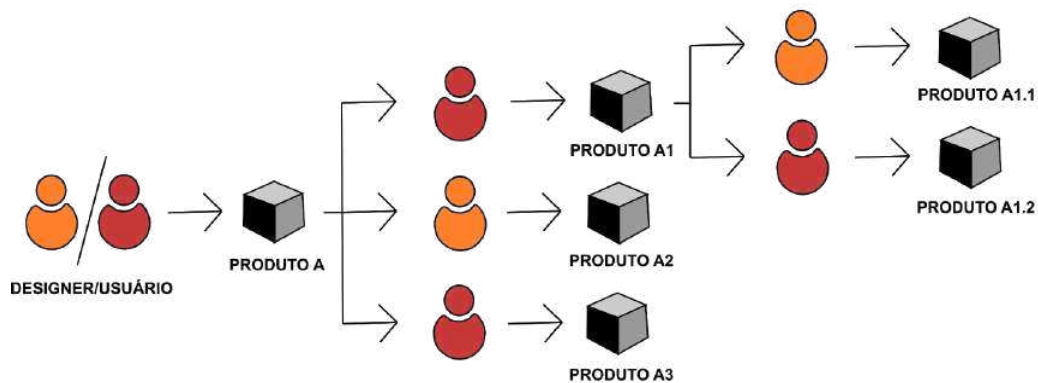
No caso de produtos modelados digitalmente, quando um autor disponibiliza o acesso para outros usuários/ artesãos (ãs)/ designers/ programadores (entre outros "criadores"), viabiliza-se a colaboração mútua para melhoramento do projeto. A disponibilização "aberta" de projetos viabiliza a criação e melhoramento destes a partir da cooperação livre, horizontal, difusa e compartilhada (GASPAROTTO, 2019). Deste modo, o processo de Design aberto é influenciado por uma cadeia de eventos dos quais o designer pode não ter controle (GASPAROTTO, 2019), caracterizando-se como um Design participativo (KNOCHEL, 2016).

A distribuição de arquivos com código aberto pode auxiliar na produção de produtos com custo abaixo do mercado (KRAUSZ; RORRER; WEIR, 2016; LANARO et al., 2017; TRIVEDI; PEARCE, 2017); incentivar a cooperação e a inovação

(KRAUSZ; RORRER; WEIR, 2016; PORTNOVA et al. 2018); e gerar novos modelos de negócio, com propostas de valor pautadas na colaboração e não mais em mecanismos rígidos de proteção da propriedade intelectual (WEST; KUK, 2016).

Apesar do potencial evolutivo do Design aberto, referente às possibilidades de melhorias incrementais do projeto, Gasparotto (2019) aponta que, em muitos casos, a geração de versões atualizadas e melhoradas não acontece. Ao invés disto, tem-se apenas a replicação de projetos, como é ilustrado nas Figuras 2 3 e 2 4.

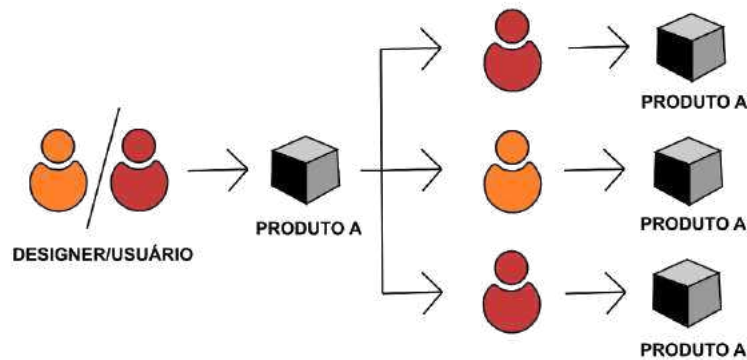
Figura 2 3 - O processo de Design Aberto ideal



Fonte: Adaptado de Gasparotto (2019).

A primeira figura apresenta uma evolução do produto original, a partir de incrementos realizados pelos usuários, seja para melhorar os produtos ou adaptá-los. A figura seguinte aponta a simples reprodução do objeto original.

Figura 2 4 - Resultado recorrente do processo de Design Aberto.




Fonte: Adaptado de Gasparotto (2019).







Por um lado, a simples replicação, ou a melhoria do projeto sem o seguido compartilhamento deste em aberto, limita o potencial de avanços do projeto e a colaboração. Por outro lado, no caso do artesanato, o design aberto pode se referir a um simples componente, não relevante na interface direta com o usuário, podendo ser replicado idêntico ao original. Neste último caso, uma das vantagens seria viabilizar a intercambiabilidade de partes e peças.

A fim de garantir que o uso de projetos abertos seja realizado de forma ética, surgiram sistemas de proteção legal como a Licença *Creative Commons*.

Enquanto o *Copyright* garante a proteção total dos conteúdos, a *Creative Commons* permite a flexibilização das permissões de uso (Quadro 2.6), de acordo com os interesses do autor original (SOUZA, 2013). A *Creative Commons* é uma das formas mais comuns de licenciamento de arquivos de Design Aberto para Fabricação Digital. Estes arquivos são frequentemente disponibilizados em repositórios online como o Thingiverse.com, Myminifactory.com e Pinshape.com.

Quadro 2.6 - Tipos de licenciamento Creative Commons.

Tipo de licença	Permissões	Restrições	Símbolo
Attribution 4.0 International	É permitido compartilhar, adaptar e usar para qualquer fim.	É necessário atribuir crédito ao autor.	

Attribution-ShareAlike 4.0 International	É permitido compartilhar, adaptar e usar para qualquer fim.	É necessário atribuir crédito ao autor e compartilhar sob os mesmos termos	
Attribution-NonCommercial 4.0 International	É permitido compartilhar e adaptar.	É necessário atribuir crédito ao autor e é proibido o uso para fins comerciais.	
Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International	É permitido compartilhar e adaptar.	É necessário atribuir crédito ao autor, compartilhar sob os mesmos termos e é proibido o uso para fins comerciais.	
Attribution-NoDerivatives 4.0 International	É permitido compartilhar e usar para qualquer fim.	É necessário atribuir crédito ao autor e é proibido compartilhar derivações.	
Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International	É permitido compartilhar.	É necessário atribuir crédito ao autor, é proibido compartilhar derivações e é proibido o uso para fins comerciais.	
Public Domain Dedication	Nenhum direito reservado.		

Fonte: Página do Creative Commons.<sup>3</sup>

Percebe-se que existe a possibilidade de o autor de uma produção determinar o tipo de licença atribuída de diversas formas, com diferentes níveis de restrição, que podem se adaptar de acordo com o tipo do projeto em questão.

Para realizar o cruzamento entre produtos abertos digitais e artesanais é necessário verificar o tipo de licença atribuída à solução aberta que se pretende utilizar. Isto deve ser realizado a fim de garantir que existe a permissão de desenvolvimento de derivações da solução aberta original, e de reprodução para fins comerciais.

Ao contrário do Design aberto, existe ainda a possibilidade de realizar obras digitais com selos de garantia da autenticidade, como o NFT (Non Fungible Token), que no português significa Tokens não fungíveis, isto é, únicos. Já existem obras

<sup>3</sup> Disponível em: <<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>> Acesso em: 02 abr. 2021.



digitais vendidas para colecionadores de obra de arte por preços milionários, como as do artista Beeple (ORTEGA, 2021).

No próximo tópico será discutido a respeito da Fabricação Digital, outra temática, assim como o Design aberto, muito relevante ao movimento *maker*.

### 2.3.3 Sobre a Fabricação Digital

Outro tema muito relevante no movimento *maker* são as tecnologias de Fabricação Digital, as quais vêm se popularizando e possuem convergências e divergências com o modo de produção artesanal. Estas tecnologias, apesar de alguns riscos, podem fornecer mais benefícios ao âmbito do artesanato, conforme será discutido neste tópico.

#### 2.3.3.1 O que é Fabricação Digital

As tecnologias de fabricação digital são *hardwares* e *softwares* que permitem a materialização local de produtos prontos ou protótipos. De acordo com Gershenfeld (2012), a fabricação digital é a capacidade de transformar dados em coisas e coisas em dados, que permitem aos indivíduos projetar e produzir objetos tangíveis sob demanda, onde e quando eles precisarem, possibilitando a personalização dos produtos.

As máquinas de CNC (controle numérico computadorizado), que compõem as ferramentas de fabricação digital, podem ser classificadas em três sistemas de fabricação: subtrativos, aditivos e formativos (BARROS; SILVEIRA, 2015). O sistema subtrativo consiste em moldar ou cortar uma matéria sólida, o sistema aditivo consiste na formação consecutiva de camadas em 2D até obter-se um objeto tridimensional, e o sistema formativo consiste na deformação de um sólido a partir de moldes.

Dentre as tecnologias de Fabricação Digital, encontram-se hardwares como: impressoras e escaneadoras 3D, máquinas de corte controladas por computador, materiais de robótica, bordadoras digitais; e *softwares* de modelagem tridimensional, de desenho paramétrico e de ajustes de modelos digitais para envio às máquinas.

### 2.3.3.2 Benefícios e riscos da Fabricação Digital

- Produção Distribuída

Um reflexo notável que surge da utilização da Fabricação Digital está relacionado com alterações nas possibilidades de produção e consumo. Na história da manufatura, os avanços tecnológicos conduziram a uma transição da produção de fabricantes independentes individuais para a produção de indústrias domésticas, que representavam um modo de produção descentralizada, até chegar na centralização das ferramentas nas configurações de fábrica (SMITH, 2017).

Entretanto, na medida em que os equipamentos e softwares de fabricação digital se tornam mais acessíveis, os usuários são capazes de determinar quando a produção ocorrerá ou então de fabricar as coisas por conta própria, no interior de suas residências ou em espaços criativos (TROXLER, 2013).

Deste modo, ferramentas de FD permitem que pessoas inexperientes possam participar do processo de design e fabricação de produtos, interagindo diretamente com hardware e software básicos (LAU, MITANI E IGARASHI, 2012). No aprendizado de impressão 3D, por exemplo, os erros auxiliam a melhorar a configuração futura de impressões e a construção de modelos adequados (MOOREFIELD-LANG, 2014).

As ferramentas de FD geram novas oportunidades de inovação para criadores individuais, uma vez que viabilizam o acesso a ferramentas de fabricação, como por exemplo, de usinagem de materiais especializados, em escritórios e firmas locais (JORGENSEN, 2019).

- Customização

Um dos benefícios da Fabricação Digital para a sustentabilidade é a possibilidade de projetos com investimentos iniciais baixos e alta customização, esta pode ser aplicada no projeto de produtos que gerem sentimento de maior pertencimento ao consumidor, de modo a retardar o seu descarte, aumentando assim a extensão do ciclo de vida do produto. São tecnologias que podem funcionar como uma fábrica pessoal, permitindo a uma pessoa criar os seus próprios artefatos, que atendam melhor às suas próprias necessidades. Assim, os teóricos Wyatt, Mcquire e Butt (2018), que discutem sobre o consumo criativo, têm celebrado o modo como as tecnologias digitais estão expandindo oportunidades para indivíduos e comunidades participarem e moldarem a cultura que eles habitam.

Enquanto o produto digital permite a exploração de formas e estruturas, o artesanato promove a geração de afeto do usuário com o produto devido à representação do diálogo entre o fabricante, o material e o produto (ZORAN, 2013). Uma similaridade entre a produção digital e o artesanato é que ambas possibilitam a produção de artefatos únicos e individuais (PASSOS, 2014).

Além disso, muitos artesãos estão buscando inovação em seus trabalhos. Muitos artesanatos tradicionais ao redor do mundo estão perdendo o lugar como práticas tradicionais. Enquanto as gerações antigas preservam o conhecimento, a busca por identidades modernas está avançando. A inovação tecnológica, com toda a sua liberdade de criação de formas, unida à produção manual, imperfeito em suas medidas, resulta em produtos modernos, intrigantes pela inesperada combinação, de aparência única e peculiar (ZORAN, 2013).

- Emancipação social

No âmbito social, Campos e Dias (2018) enxergam a Fabricação Digital como um meio de contribuir em processos de emancipação social, indicando necessidade de experimentação de alternativas metodológicas que envolvam a FD. Uma alternativa para alcançar esse objetivo é a união da Fabricação Digital com modelos de Design aberto que, como demonstrado por Perez (2018) e Caccere (2017), podem contribuir para a sustentabilidade e beneficiamento de grupos marginalizados.

- Produção desenfreada

Há também riscos da Fabricação Digital, como a degradação ambiental decorrente do aumento do consumismo. A facilidade de produção de produtos pode levar à produção desenfreada. A contínua disseminação de tecnologias como a impressora 3D pode representar riscos ao meio ambiente, não somente pela fabricação de inúmeras dessas máquinas, mas também pelo plástico utilizado como insumo. Embora um dos filamentos mais utilizados seja o PLA (Poliácido láctico) que é de origem vegetal, outros materiais plásticos utilizados na impressão 3D são de origem petrolífera (GERSHENFELD et al., 2017). Portanto, deve-se ter atenção para evitar uma produção desenfreada, agravando o consumo inconsciente e, por consequência, a geração de lixo.

- Risco à segurança

Outro risco da Fabricação Digital é a segurança. Este risco se dá em diferentes maneiras. Primeiramente há o risco de pessoas mal intencionadas utilizarem a facilidade de acesso às tecnologias de FD e facilidade de produção para fabricar produtos como armas de fogo. Outra forma de conferir risco à segurança é a fabricação de produtos sem atender a normas de segurança, tendo em vista que não há o controle dessas normas em produtos fabricados localmente por indivíduos. O que agrava os riscos de segurança da FD é o fato de não haver pessoas responsáveis por gerenciar os riscos e que possam ser acionadas em casos de eventos catastróficos (GERSHENFELD et al., 2017).

Tanto os benefícios quanto os riscos da FD discutidos neste tópico poderão ser evidenciados, compreendidos e melhor desenvolvidos ou corrigidos conforme a FD for disseminada. Neste sentido, os Fab Labs são importantes difusores destas tecnologias. No tópico a seguir, será mais discutido sobre o que é a rede Fab Lab e seu papel.

### 2.3.4 A rede Fab Lab

A rede Fab Lab é uma comunidade de *makers* organizada pela organização sem fins lucrativos americana "The Fab Foudation", que conecta laboratórios de Fabricação Digital ao redor do mundo.

A entidade possui canais de comunicação, um protocolo de ações, e promove o suporte, treinamento e encontro entre laboratórios de Fabricação Digital credenciados, ao redor do mundo (KOHTALA, 2016). Os Fab Labs são os laboratórios de Fabricação Digital integrados globalmente, os quais disponibilizam acesso a ferramentas de FD, incentivam a invenção, inovação e o aprendizado. Os Fab Labs geralmente possuem, entre seus equipamentos, pelo menos: cortadora a laser de estruturas 2D e 3D, impressora 3D, fresadora CNC de alta resolução, máquina de corte em madeira CNC, um conjunto de componentes eletrônicos e ferramentas de programação para prototipagem de circuitos, além de outros equipamentos manuais de auxílio na fabricação. Dependendo do laboratório, é possível encontrar ainda mais variedades de equipamentos de FD. Os Fab Labs devem ser abertos ao público gratuitamente pelo menos um período parcial semanalmente<sup>4</sup>. Deste modo, os equipamentos de FD ficam à disposição para uso de cidadãos curiosos e interessados em aprender a usar tecnologias de Fabricação Digital ou utilizá-las na elaboração de projetos pessoais, desde que não sejam para fins comerciais.

Em abril de 2021, havia 127 Fab Labs no Brasil, sendo apenas 85 ativos<sup>5</sup>, por conta da pandemia da COVID-19.

Em Curitiba, existe o Fab Lab do Cajuru, que é público e aberto para a visitação e fabricação, desde que agendado com antecedência e que o usuário leve o material a ser utilizado (filamento de ABS, PLA, MDF, dentre outros). Em São Paulo, existe a rede pública de Fab Labs, da Prefeitura de São Paulo, que conta, em 2020, com 12 unidades espalhadas pela cidade, incluindo áreas periféricas. A democratização do acesso às tecnologias avançadas promovidas por esses Fab Labs já é vista como um direito social adquirido (CAMPOS; DIAS, 2018)

---

4 Disponível em: <<https://fabfoundation.org/getting-started/#fablabs-full>> Acesso em: 08 abr. 2021.

5 Disponível em: <<https://www.fablabs.io/labs>> Acesso em: 02 abr. 2021.

Uma vez apresentado os Fab Labs como uma possibilidade de acesso e aprendizados das tecnologias de Fabricação Digital, a seguir serão apresentados alguns exemplos da integração da FD no Artesanato.

### **2.3.5 Artefatos híbridos- Fabricação Digital e Artesanato**

Nesta pesquisa, artefatos híbridos consistem em produtos artesanais com o uso parcial ou total de componentes manufaturados via Fabricação Digital. "Híbrido" porque consiste na união entre dois processos produtivos primordialmente diferentes: o artesanal, predominantemente manual, com uso de ferramentas de baixo nível tecnológico; e o digital, com máquinas de maior nível tecnológico.

É possível identificar diferentes abordagens em como proceder a interação entre a Fabricação Digital (FD) e o artesanato, conforme descrito a seguir:

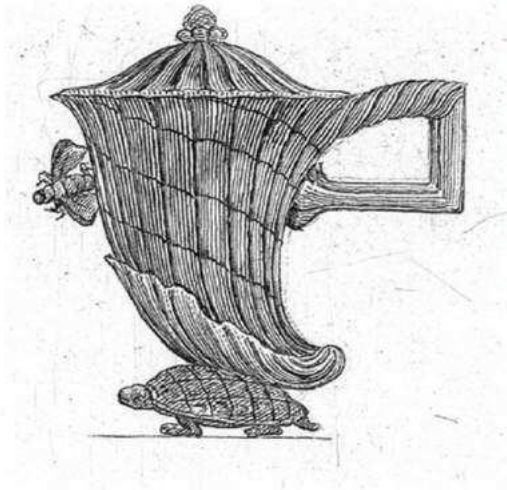
#### **2.3.5.1 Abordagem 01: Preservação de herança cultural**

Consiste em utilizar ferramentas de FD para representar produtos de valor histórico e cultural.

Esta abordagem está presente nos produtos concebidos pela Fundação Factum Arte, que utiliza a Fabricação Digital e habilidade artesanais para reproduzir e restaurar obras de arte e de artesanato. Um exemplo do trabalho desta fundação é a fabricação da cafeteira desenhada por Giovanni Battista Piranesi no século XVIII (Figura 2 5).

Figura 2 5 - [A] Desenho original da cafeteira de Piranesi; [B] Cafeteira produzida pela Factum Arte.

A



B



Fonte: Zoran (2015).

Na produção desta cafeteira foram utilizadas tanto ferramentas tecnológicas quanto habilidades artesanais: modelagem e impressão 3D de molde, fundição e polimento manual.

Como segundo exemplo de uso da FD para preservação da herança cultural, Magnani et al. (2018) utilizaram fotogrametria e modelagem tridimensional para a reprodução digital de peças arqueológicas (Figura 2 6). O objetivo é proporcionar mais acesso do público a estas peças, permitindo sua livre manipulação.

Figura 2 6 - [a] Cocar da cidade de Hämeenlinna, recentemente repatriado; [b] modelo fotogramétrico do mesmo objeto em seu ambiente virtual.



Fonte: (MAGNANI et al., 2018, p. 167).

Neste exemplo, não há a integração direta entre o "fazer" digital e o "fazer" artesanal. A FD é aplicada voltada para facilitar o acesso às peças artesanais ancestrais, guardadas em museus. Magnani et al.. (2018) argumentam as sabedorias locais como heranças culturais que não devem ser perdidas, mas compartilhadas com a comunidade em geral, desde que respeitando o acesso e domínio das comunidades geradoras. Facilitar o acesso a estas heranças culturais auxilia artesãos a averiguar materiais, padrões e técnicas de produtos tradicionais, deduzindo como foram feitas, podendo re-aplicá-las ou melhorá-las. Esta prática auxilia, assim, na manutenção e restabelecimento de tradições (MAGNANI et al., 2018).

#### 2.3.5.2 Abordagem 02: Restauro não convencional

Este tipo de abordagem consiste em utilizar a FD para restaurar produtos de forma inusitada, porém, esteticamente agradável e funcional.



No caso apresentado por Zoran e Buechley (2013), estes desenvolveram um projeto híbrido com cerâmica, no qual a impressão 3D foi utilizada para emendar um vaso quebrado. O vaso em questão possuía um alto valor sentimental para o designer Zoran e foi quebrado acidentalmente por uma visita. Então, Zoran utilizou a impressão 3D para segurar os pedaços quebrados, preservando a forma original do vaso, restaurando-o (Figura 2 7 ).

Figura 2 7 - Vasos de cerâmica restaurados com impressão 3D (esquerda e meio) e vaso de cerâmica original inteiro, de Amit Zoran.



Fonte: (ZORAN; BUECHLEY, 2013. p.9)

O trabalho de Zoran e Buechley (2013) mostra que é possível projetar a integração da fabricação digital mesmo aos trabalhos artesanais que operam com um único componente. Armendariz (2017), que também trabalhou na aplicação da impressão 3D ao artesanato, não considerou esta possibilidade, pois acreditava que dificultaria a conexão entre as partes. De fato, para integrar peças de FD a produtos de um único componente rígido, como no caso da cerâmica de Zoran e Buechley (2013), é necessário que o produto original seja quebrado. De forma diferente, produtos com duas partes ou mais seriam mais fáceis de decidir onde a impressão

3D pode ser inserida, pois bastaria substituir uma das partes por FD (ARMENDARIZ, 2017). Porém, no exemplo de Zoran e Buechley (2013), a Fabricação Digital pode ser utilizada na restauração de tais produtos, dando-lhes um novo destino, diferente do lixo.

#### 2.3.5.3 Abordagem 03: Apropriação de saberes locais pela FD

Neste tipo de abordagem, o Designer/maker torna-se artesão e realiza de forma individual o produto híbrido, a partir da apropriação de saber-fazer artesanal.

No projeto de cestaria híbrida, realizado pelo designer Amit Zoran, foram produzidas cestas com estruturas impressas em 3D, e a parte externa consistiu em padrões de fibras tecidas à mão (ZORAN, 2013) (Figura 2 8). Percebe-se que há maior destaque no fazer artesanal, entretanto, a forma do produto depende da estrutura impressa em 3D.

Figura 2 8 - Cesta híbrida constituída de trançado de juta sobre estrutura de nylon impressa em 3D, do designer Amit Zoran.

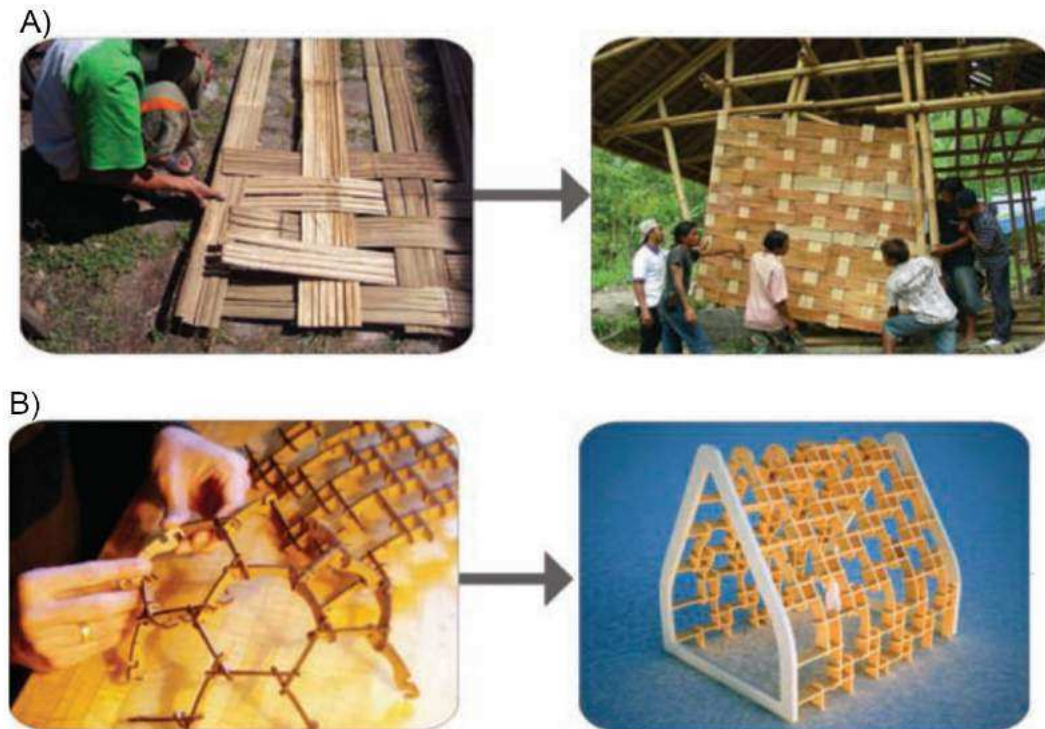


Fonte: (ZORAN, 2013. p. 330)

Tanto a parte de modelagem e impressão 3D, quando o trançado manual foi realizado integralmente por Amit Zoran, a partir de inspiração e conhecimento adquiridos com a artesã Thitaku Kushonya da cidade de Maun (Botswana). Por esta razão, o projeto em si não representa nenhuma preservação cultural, pois resulta da perspectiva e interpretação de um único indivíduo (ZORAN, 2013). Porém, é um exemplo de técnica que pode abarcar alguma preservação cultural quando aplicada por um artesão no seu contexto sociocultural.

Outro exemplo de apropriação de saberes locais pela FD é relatado por Muslimin (2010), que transformou padrões de trançado artesanal em padrões digitais para FD aplicada à arquitetura. Muslimin (2010) verificou que a tecelagem tradicional possui padrões estruturalmente duráveis e esteticamente ligados à sua cultura. Entretanto, estes não podem ser aplicados em projetos arquitetônicos de grande escala, uma vez que não possuem a resistência a longo prazo e dimensões necessárias para isto. Sendo assim, Muslimin (2010) analisou o conhecimento tácito de tecelões e, em seguida, converteu-o em um padrão computacional (Figura 2 9).

Figura 2 9 - Exemplo de aplicação da abordagem de Intercâmbio de Saberes entre métodos tradicionais x métodos computacionais no âmbito da tecelagem. A) Método de produção e produto artesanal B) Método de produção e produto computacional.



Fonte: Muslimin (2010).

Como resultado, o trabalho mostra as vantagens do uso de tecelagem computacional, que combina princípios artesanais com ferramentas digitais para desenvolver novas técnicas de fabricação arquitetônica (MUSLIMIN, 2010).

#### 2.3.5.4 Abordagem 04: Intercâmbio de saberes

Esta abordagem trata da troca de conhecimentos entre pessoas com experiência no uso de tecnologias de Fabricação Digital e pessoas com experiência em produções artesanais.

Um exemplo de intercâmbio de saberes é o projeto *One over-one under* (um em cima, um embaixo), que aplicou a impressão 3D para formar a base e detalhes de cestas feitas com fibra natural. O projeto foi realizado pela estudante de Design



Hüsna Budak em co-criação com um grupo de tecelãs de cestas de Sapanca (Turquia) (Figura 2 10). Neste projeto, foi dada ênfase em um modelo de trabalho no qual houvesse aprendizado mútuo entre designer e artesãos, por isto, houve a participação ativa dos artesãos no processo de criação dos artefatos (ALTAY; ÖZ, 2019).

Figura 2 10 - Projeto One over, One under.



Fonte: (ALTAY; ÖZ, 2019. p. 40).

Hüsna primeiramente buscou integrar-se na oficina dos artesãos para "aprender fazendo". Produzindo cestas junto com eles, ela ganhou entendimento da técnica artesanal e confiança suficientes para sugerir novas ideias e discuti-las com os artesãos. A partir de múltiplos e repetitivos experimentos feitos em co-criação, a designer identificou que todos os trançados, em suas várias funções e formatos, começavam a partir de uma base central comum. Esta base, entretanto, era a parte que exigia maior esforço e precisão na produção. Deste modo, os envolvidos no projeto decidiram focar na criação de uma base, uma vez que serviria para todas as peças trançadas e seria uma facilitadora da produção artesanal (ALTAY; ÖZ, 2019).

A impressão 3D mostrou-se um método adequado para criação da base das cestas, por ser versátil e fácil de produzir os detalhes necessários para receber o trançado, isto é, furos espalhados estrategicamente pela superfície (ALTAY; ÖZ, 2019).

Percebe-se neste tipo de abordagem que a aplicação da ferramenta de FD é escolhida a partir de uma análise das oportunidades, feita em conjunto entre Designer/maker e artesãos (ãs).

Outro exemplo de intercâmbio de saberes é o caso do Fab Lab Maya, no México, que promoveu o uso de bordadeiras digitais na fabricação de roupas por artesãs. O Fab Lab Maya realizou a capacitação de jovens de uma comunidade de artesãos (ãs) na região de Cancún, para que pudessem manusear a bordadeira eletrônica e auxiliar seus familiares. Deste modo, as artesãs passaram a utilizar a máquina para aumentar a capacidade de produção. Elas fazem os desenhos e o passam para a máquina, que borda o tecido (Figura 2 11).

Figura 2 11 - Artesãs maias utilizando a bordadeira eletrônica.



Fonte: (FABLAB MAYA, 2020)<sup>6</sup>

6 Disponível em: <<https://fablabmaya.org/en/social-lab/>>. Acesso em 03 mai. de 2021.

É necessário refletir, todavia, até que ponto a Fabricação Digital pode alterar o produto e/ou modo de produção sem descaracterizar o trabalho como artesanal.

Segundo Leal (2018), as "bordadeiras" digitais modificam o *modus operandi* do bordado manual original, por esta razão, o resultado já não pode ser considerado como "bordado". Entretanto, não deixa de ser um bordado, modificar a concepção original não significa que as máquinas não bordem.

#### 2.3.5.5 Abordagem 05: Ferramentas para a manufatura

Neste tipo de abordagem, a FD não é aplicada diretamente aos produtos, mas funciona para providenciar as ferramentas necessárias para a produção do produto.

As ferramentas de FD podem ser aplicadas na produção de produtos personalizados para pessoas com deficiência, como foi investigado por Passos (2014). A autora investigou a aproximação entre artesão, designer e ferramentas de FD para a fabricação de calçados para pessoas com deficiência. As vantagens neste sentido consistem em: possibilidade de escaneamento dos pés; produção de fôrmas personalizadas; e readaptação dos arquivos digitais conforme a necessidade para nova fabricação (PASSOS, 2014).

Outro exemplo de utilização da FD para elaborar ferramentas de manufatura é o projeto desenvolvido pelo designer dinamarquês Tavs Jorgensen, que criou um sistema de formação de lâmina de vidro com base no princípio de Ferramenta de Pino Reconfigurável (RPT) (Figura 2 12).

Figura 2 12 - Sistema RPT com uma tigela formada de cabeça para baixo nos pinos.



Fonte: (JORGENSEN, 2019. p.10)

Outra aplicação da FD para proporcionar ferramentas para produzir produtos é a apresentada por King et al. (2014). Os autores projetaram uma impressora 3D de código aberto que funciona com energia solar fotovoltaica, que pode ser utilizada em comunidades rurais (Figura 2 13) .



Figura 2 13 - Impressora 3D portátil com placas de energia fotovoltaica, montada para uso.



Fonte: King et al. (2014).

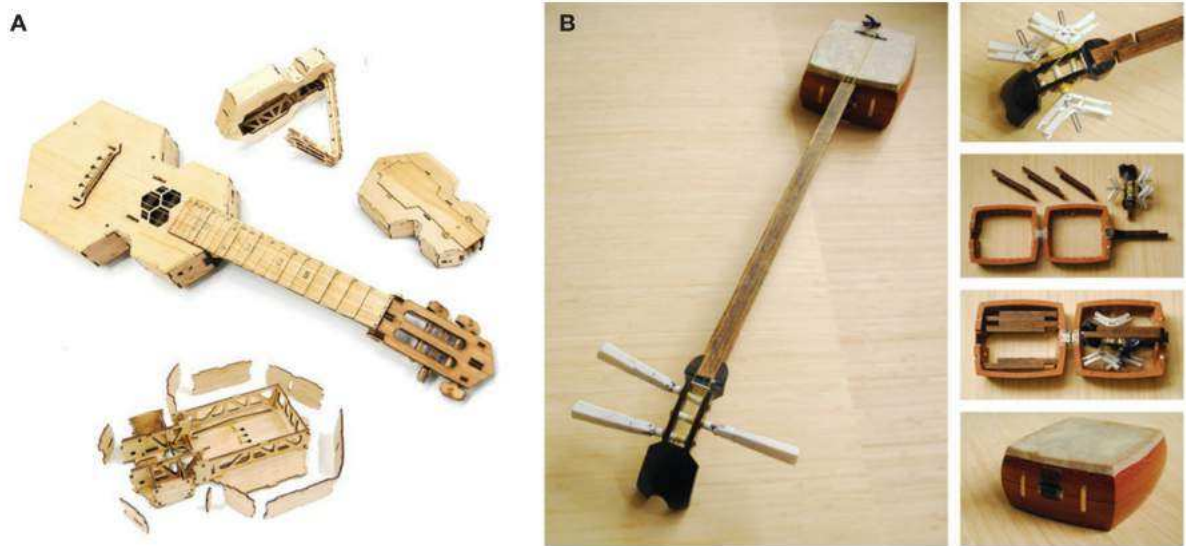
O objetivo dos autores era disponibilizar o acesso à tecnologia e beneficiar a cadeia de suprimentos de manufatura, reduzindo a distância para aquisição de determinados produtos.

#### 2.3.5.6 Abordagem 06: Complementaridade da manufatura

Neste tipo de abordagem, a FD é utilizada para complementar ou viabilizar a manufatura de produtos artesanais diferenciados.

No primeiro exemplo, tem-se o exemplo de Brian Chan, artista e designer, que usou a FD para alterar o design de instrumentos de corda. Seus dois projetos consistem em um ukulele dobrável e um shamisen compactável, feitos com corte CNC (Figura 2 14) . O objetivo era criar instrumentos que pudessem ser transportados mais facilmente, para músicos que precisam viajar sem deixar de praticar o instrumento (ZORAN, 2015).

Figura 2 14 - Ukulele dobrável [A] e shamisen compactável [B] produzidos com corte CNC, de Brian Chan.



Fonte: (ZORAN, 2015. p. 387)

É interessante perceber que, neste projeto, um produto geralmente feito manualmente e com diversas restrições de formas para que o som gerado funcione bem, pôde ser reproduzido com razoável consistência via utilização da FD. A versatilidade das ferramentas de FD adicionou aos instrumentos a nova funcionalidade de dobrar e desmontar, o que seria severamente impossibilitado em abordagens de fabricação estritamente manuais.

Outro exemplo de complementaridade da manufatura de produtos artesanais com a FD são os sapatos produzidos pela designer brasileira Andreia Chaves e o designer finlandês Janne Kyttannen para a série *Invisible shoe*, em 2011. Os sapatos utilizam formas impressas em 3D sobre estruturas de calçados de salto, feitos manualmente (Figura 2 15).

Figura 2 15 - Sapatos produzidos pelos designers Andreia Chaves e Janne Kyttannen para a série Invisible Shoe, 2011.



Fonte: chaves (2013) *apud* (PASSOS, 2014. p. 108).

Neste caso, percebe-se marcadamente a presença do fazer manual e do fazer por Fabricação Digital, sendo que a Fabricação Digital conferiu novas propriedades e características ao produto manual.

#### 2.3.5.7 Discussão das abordagens

A partir dos exemplos encontrados, e considerando as características de cada abordagem, percebe-se que existem diferentes abordagens para a integração da FD ao Artesanato, as quais são: Preservação de herança cultural; restauro não convencional; apropriação de saberes locais pela FD; intercâmbio de saberes; ferramentas para a manufatura; e complementaridade da manufatura.

Percebe-se que nas abordagens orientadas ao intercâmbio de saberes resultaram em produtos que exploram a estética artesanal e computacional ao mesmo tempo, despertando a curiosidade de quem os observa. O mesmo ocorre nos casos das abordagens de FD complementando a manufatura de produtos artesanais. Deste modo, infere-se que artefatos híbridos podem atender a diferentes públicos: usuários de produtos fabricados por FD; usuários de artesanato; e admiradores de produtos inovadores.

Embora os exemplos encontrados demonstraram gerar resultados significantes em algum aspecto, percebe-se a predominância de atuação de outros

profissionais, que não artesãos, mesmo quando baseada no conhecimento produtivo destes. Somente dois trabalhos tiveram considerável atuação de artesãos (ãs) no processo produtivo. Sendo que um foi o de Altay e Öz (2019), que consistiu em uma abordagem de Design participativo; e outro foi do Fab Lab Maya, que promoveu a capacitação de uma comunidade para utilizar a FD.

No caso de Altay e Öz (2019), a abordagem de Design participativo permitiu que a criatividade e saberes tanto de designers quanto de artesãos fossem exploradas. No caso do Fab Lab Maya, o processo produtivo dos (as) artesãos (ãs) foi facilitado e agilizado, de modo que podiam atender a uma demanda maior de clientes, consequentemente, aumentando seus rendimentos.

A busca pelo aprimoramento da técnica e dos processos criativos do artesanato a partir da interface com o Design e com novos materiais contemporâneos pode enriquecer a estética artesanal. Entretanto, faz-se necessário o cuidado de garantir o reconhecimento do valor das técnicas artesanais tradicionais para evitar o esquecimento destas. Uma intervenção que substitua totalmente o processo manual por máquinas pode levar à perda do conhecimento da totalidade do ofício, uma vez que a nova geração de artesãos pode não se interessar em aprender o processo inteiro (LEITE, 2005).

As atividades do designer na contemporaneidade buscam novas possibilidades tecnológicas sem abdicar de processos tradicionais de seleção, beneficiamento e transformação da matéria-prima (BASTOS, FERNANDES, 2018).

No próximo capítulo, será apresentado o método de pesquisa construído a partir do que foi exposto até o momento, apresentando a estratégia usada para desenvolver, testar e analisar o modelo de co-criação de produtos híbridos almejado.

### 3 MÉTODO

No capítulo anterior, foi apresentada a fundamentação teórica, originada da revisão da literatura, que iniciou a presente investigação sobre a integração da Fabricação Digital ao Artesanato. No presente capítulo, são apresentados a caracterização do problema, a seleção da estratégia de pesquisa e o protocolo de coleta e análise de dados.

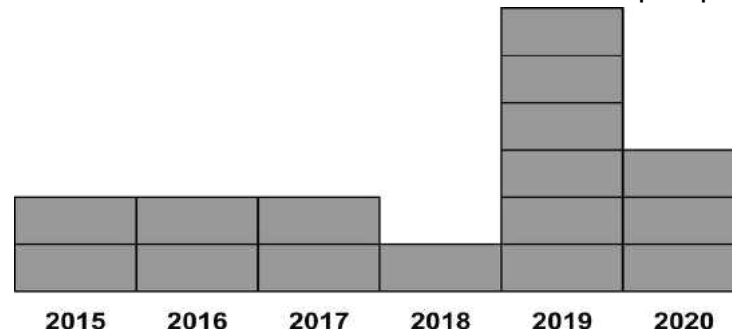
#### 3.1 CARACTERIZAÇÃO DO PROBLEMA

Conforme foi apresentado no primeiro capítulo, a presente dissertação tem como problema de pesquisa: **“Como integrar a Fabricação Digital, a partir da co-criação entre Designers e Artesãos(ãs), de forma a ampliar o valor agregado do Artesanato?”**

A fim de caracterizar o problema, foi realizada uma análise bibliométrica dos temas relacionados a esta pesquisa. A partir do número de artigos em periódicos, no âmbito internacional, artigos publicados em congressos, teses e dissertações, no âmbito nacional, avaliou-se o estado de consolidação do conhecimento produzido sobre os temas. Deste modo, verificou-se onde há espaço e necessidade de novas abordagens e aprofundar conhecimento.

Para isto, primeiramente, foi realizada uma busca no âmbito internacional, em periódicos. A busca foi feita no portal Periódicos Capes, delimitando, inicialmente, os últimos 5 anos, a começar pelo ano de 2015. Entretanto, esta busca foi realizada no ano de 2019 e atualizada no final do ano de 2020, de modo que totalizaram-se 6 anos. As palavras-chaves de busca foram: *Digital manufacturing; rapid prototyping; 3D printing; craftsmanship; crafts; open-source; co-creation*. As palavras foram combinadas de duas em duas e totalizaram 13 trabalhos, demonstrando um baixo volume de publicação nestes temas, sendo que o maior número de publicações aconteceu em 2019 (Gráfico 3.1).

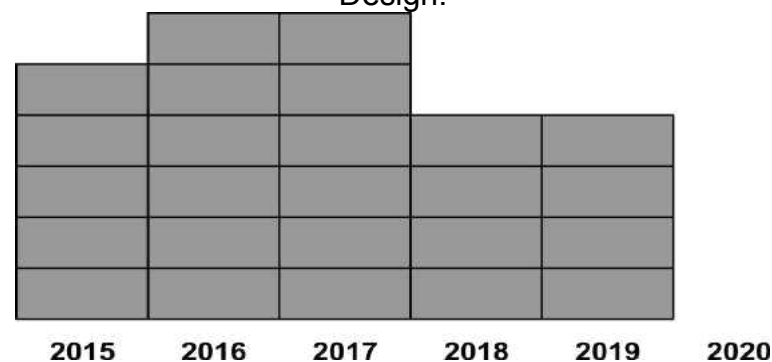
Gráfico 3.1 - Linha do tempo da quantidade de artigos de periódicos internacionais relacionados ao tema desta pesquisa.



Fonte: Elaborado pela autora (2021).

Já no âmbito nacional, realizou-se, primeiramente, uma busca por teses e dissertações, utilizando a plataforma da Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD). Do mesmo modo como na busca por periódicos internacionais, o recorte de tempo nesta busca foi de 2015 a 2020. A busca foi realizada utilizando-se dos temas: Artesanato, prototipagem rápida, fabricação digital e impressão 3D, com filtro para "programas de pós-graduação em Design", e demonstrou carência de publicações, especialmente no ano de 2020, onde não foram encontrados pesquisas que abordam os temas de interesse (Gráfico 3.2).

Gráfico 3.2 - Linha do tempo da quantidade de teses e dissertações nacionais relacionados ao tema desta pesquisa, nos programas de pós-graduação em Design.



Fonte: Elaborado pela autora (2021).

Para complementar a busca com trabalhos publicados em território nacional, foi realizada, ainda, uma busca de artigos de congressos nacionais de Design. As palavras-chaves foram buscadas no site de busca da Blucher, especificamente, nas últimas edições dos anais do Congresso Brasileiro de Inovação e Gestão de

Desenvolvimento de Produto (CBGDP); Simpósio de Design Sustentável (SDS); e Congresso Pesquisa e Desenvolvimento em Design (P&D Design).

A primeira seleção de artigos foi realizada a partir da leitura dos títulos, selecionando-se os que se enquadram nos temas da presente pesquisa. Aproveitando-se a oportunidade de se estar olhando artigo por artigo, houve ampliação das palavras chaves para outros termos relacionados. Deste modo, foram adicionadas os seguintes temas: indústria 4.0; IoT (Internet das coisas/*Internet of Things*); design participativo; design colaborativo; maker; customização em massa; faça-você-mesmo (ou *do it yourself*); digitalização 3D; fotogrametria digital; modelagem paramétrica.

Nestes temas, foram encontrados 34 artigos no P&D, do ano de 2018; 4 artigos no CBGDP, e 12 artigos no SDS, ambos do ano de 2019. Entretanto, destes trabalhos, apenas 1 relaciona diretamente a Fabricação Digital e o Artesanato.

De todos os trabalhos encontrados, apenas 4 trabalhos internacionais e 4 nacionais (1 tese, 2 dissertações e 1 artigo de congresso) investigaram diretamente o potencial impacto da Fabricação Digital no artesanato. A quantidade de trabalhos encontrados, tanto em âmbito internacional quanto nacional, conduz à conclusão de que o tema desta pesquisa é de caráter exploratório.

Contudo, alguns questionamentos importantes foram levantados: **quais** são os requisitos, anseios e necessidades dos artesãos? **o que** pode ser inovado no artesanato? **como** a utilização de tecnologias de Fabricação Digital pode aumentar o valor agregado de produtos artesanais? Prodanov e Freitas (2013) indicam que pesquisas com o objetivo de gerar conhecimento para a solução prática de problemas específicos são consideradas de natureza aplicada.

Quanto à postura filosófica, a presente pesquisa buscou coletar e analisar dados de natureza qualitativa, buscando compreender os significados dos acontecimentos, portanto, de acordo com Santos et al. (2018b), pode ser considerada como fenomenológica. Os acontecimentos a serem compreendidos consistem nos decorrentes da tentativa de integrar a Fabricação Digital ao Artesanato, a partir da interação direta com artesãos.

Quanto à lógica de análise, esta pesquisa propõe o uso da Fabricação Digital e do Design aberto, para criar valor ao Artesanato. Para cumprir o que se



propõe, será criado um modelo novo, o qual será analisado, quanto ao valor que oferece para os artesãos, makers, designers e para o artesanato em si, de modo a obter-se novas contribuições para a teoria e prática do Design. Segundo Santos et al. (2018b), abordagens que estabelecem novas teorias a partir da criação de valor para produtos e serviços podem ser consideradas de lógica abdutiva.

Como fins ilustrativos, um diagrama com a classificação e os procedimentos deste trabalho foi elaborado (Figura 3 1).

Figura 3 1 - Diagrama de classificação da pesquisa.

NATUREZA	OBJETIVOS	ABORDAGEM	POSTURA FILOSÓFICA	LÓGICA DE ANÁLISE
BÁSICA	EXPLANATÓRIO	QUALITATIVA	FENOMENOLÓGICA	DEDUTIVA
APLICADA	DESCRITIVO	QUANTITATIVA	POSITIVISTA	INDUTIVA
	EXPLORATÓRIO			ABDUTIVA

Fonte: Elaborado pela autora (2021).

No próximo tópico, será apresentado o método selecionado a partir desta caracterização do problema de pesquisa.

### 3.2 SELEÇÃO DO MÉTODO

Tendo em vista as características exploratórias do problema de pesquisa, o método escolhido para o desenvolvimento foram a Revisão Bibliográfica Sistemática (RBS) e Revisão Bibliográfica Assistemática (RBA); e a Design Science Research (DSR).

A pesquisa busca criar um Modelo de co-criação entre Designers e Artesãos na concepção de produtos híbridos (que unem o Artesanato e a Fabricação Digital). Portanto, a pesquisa busca gerar conhecimento para a concepção e desenvolvimento de produtos, o que coloca esta pesquisa dentro da definição de Van Aken (2004), como sendo DSR. O fato de se estar focando no conhecimento a



ser obtido com os artefatos criados (modelo), e não nos artefatos em si (produtos híbridos), também corrobora com o que Santos et al. (2018b) definem como DSR.

### 3.3 UNIDADE DE ANÁLISE

A unidade de análise deste trabalho é o “impacto” da aplicação da Fabricação Digital na criação e produção do Artesanato. Bem como em seu resultado.

### 3.4 ESTRATÉGIA DE DESENVOLVIMENTO DA PESQUISA

Como estratégia de pesquisa, foi aplicada a *Design Science Research* (DSR) para a elaboração de um modelo de co-criação, entre Designers e Artesãos, de produtos híbridos (produtos de Artesanato com integração da Fabricação Digital - FD).

A aplicação da DSR foi cíclica e consistiu em dois ciclos.

Primeiramente, foram realizadas buscas bibliográficas sistemática e assistemática (Compreensão do Problema- I) que resultaram no Modelo 1.0 (Geração de Alternativas- II); o Modelo 1.0 foi aplicado em campo com um artesão (Desenvolvimento- III).

Os resultados da aplicação do Modelo 1.0 foram analisados quanto a eficiência da co-criação entre Designers e Artesãos para aplicação de tecnologias de FD e soluções de Design aberto voltadas para a FD (Avaliação- IV).

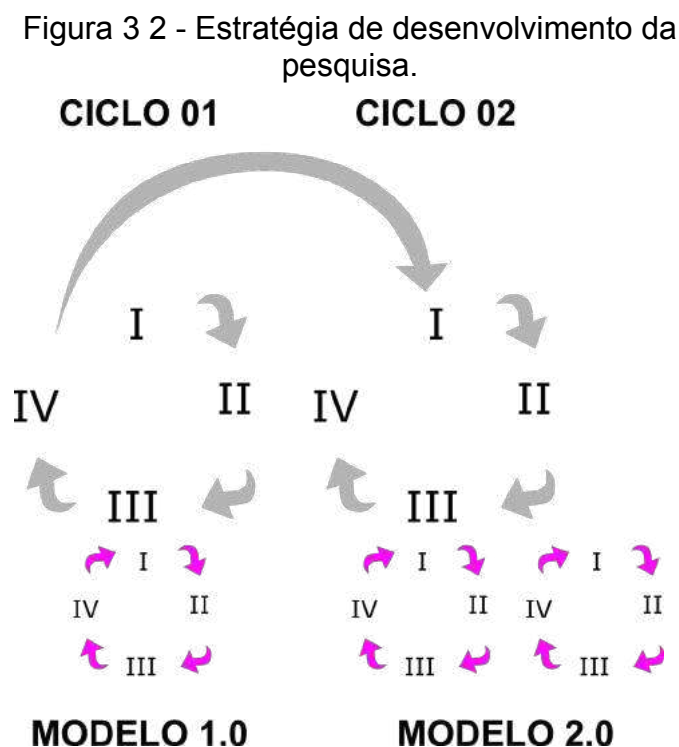
A partir dos resultados da avaliação do Modelo 1.0, realizou-se nova busca na literatura para propor alterações necessárias no modelo (Compreensão do Problema- I), gerando o Modelo 2.0 (Geração de Alternativas- II).

O Modelo 2.0 foi aplicado em campo - remotamente, por conta do isolamento social decorrente da pandemia da COVID-19- com duas artesãs de perfis diferentes (Desenvolvimento- III).

Os resultados das duas aplicações do Modelo 2.0 foram analisados quanto a eficiência da co-criação entre Designers e Artesãos e quanto a aplicação da FD e soluções de Design aberto voltadas para a FD no Artesanato (Avaliação- IV). Para a avaliação das aplicações do Modelo 2.0, foi utilizada a literatura e entrevistas com especialistas.

Por fim, foram realizadas as reflexões finais acerca da fase desta pesquisa (Reflexões Finais).

A Figura 3 2 apresenta o infográfico com a estratégia de método adotada nesta pesquisa.



Fonte: Autora (2020).

Os ciclos marcados de rosa consistem na aplicação em campo do Modelo de co-criação proposto, o qual também possuiu quatro etapas: I- compreensão do problema; II- Geração de alternativas; III- Desenvolvimento; e IV- Avaliação.

No tópico seguinte, serão detalhados os procedimentos adotados em cada etapa da *Design Science Research* descrita.

### 3.5 PROTOCOLO DA PESQUISA DE CAMPO

A pesquisa de campo desta pesquisa consistiu na aplicação em dois ciclos da *Design Science Research*, em 5 etapas: Compreensão do problema; Geração de Alternativas; Desenvolvimento; Avaliação; e Reflexões finais. A seguir, serão descritos como cada etapa foi concretizada, isto é, as ferramentas e técnicas utilizadas.

#### 3.5.1 Compreensão do Problema

A etapa exploratória inicial consistiu na compreensão do problema a partir da revisão da literatura. A seguir, será descrito como foi realizada a Revisão bibliográfica sistemática e assistemática.

##### 3.5.1.1 Revisão Bibliográfica Sistemática

O primeiro passo da pesquisa foi utilizar a Revisão Bibliográfica Sistemática para definir os principais constructos sobre a Fabricação Digital e Artesanato, bem como entender como estes tópicos vinham sendo abordados no campo do Design, além de buscar trabalhos prévios já havia sido realizado unindo as duas temáticas.

Foi utilizado o modelo proposto por Conforto, Amaral e Silva (2011), que consiste em três fases: entrada, processamento e saída. Na fase de entrada foi organizado o protocolo de pesquisa, com as informações importantes para guiar a

elaboração da pesquisa e leitura dos artigos. O protocolo desta pesquisa, bem como seus parâmetros definidos nesta fase, pode ser observado no Quadro 3.1.

Quadro 3.1 - Protocolo da fase de entrada da elaboração da RBS.

	Periódicos CAPES	BDTD	BLUCHER
<b>Problema</b>	<b>Como integrar a Fabricação Digital ao Artesanato, a partir da co-criação entre Designers e Artesãos(ãs), de forma a ampliar o valor agregado do Artesanato?</b>		
<b>Objetivos</b>	-Identificar as possibilidades de uso da fabricação digital para aumentar o valor agregado de produtos artesanais; -Identificar os principais fundamentos teóricos nas interfaces entre os temas Fabricação Digital, Design Aberto, Co-criação, e Artesanato.		
<b>Pressuposto</b>	Integrar a Fabricação Digital ao Artesanato, a partir da co-criação entre designer e artesão, pode contribuir no aumento do valor agregado destes produtos sem desrespeitar os saberes dos artesãos.		
<b>Palavras-chaves</b>	<i>digital manufacturing</i> <i>rapid prototyping</i> <i>3D printing</i> <i>craftsmanship</i> <i>crafts</i> <i>open source</i> <i>co-creation</i> <i>CNC</i>	fabricação digital prototipagem rápida impressão 3D artesanato código aberto co-criação CNC	
<b>Crítérios de inclusão</b>	-Publicado entre 2015 e 2020; -Escrito em língua inglesa; -Somente artigos revisados por pares; -Apresentar conteúdo que relacione as duas palavras-chaves de busca,.	-PDF disponível online; Publicado entre 2015 e 2020; -Estar categorizado dentro de programas de pós-graduação em Design; -Abordar pelo menos um tópico de discussão no tema relacionado à palavra-chave buscada.	-Discutir como tema principal da pesquisa um dos temas relacionados à presente pesquisa.
<b>Método</b>	As palavras-chave serão pesquisadas de duas em duas, com os devidos filtros de busca. Nas combinações que retornarem um número acima de 200 artigos, será aplicado ainda o filtro de "busca somente no assunto". Os resultados encontrados devem ser lidos, aplicando-se o filtro 1 (F1), leitura de títulos, resumos e palavras-chave. Os artigos selecionados devem ser baixados e acomodados em uma pasta no computador para a leitura de introduções e conclusões (filtro 2, F2). Os artigos selecionados no F2, deverão ser acomodados no Mendeley para a leitura íntegra com fichamento, definindo quais se aplicam ao tema proposto desta pesquisa (F3). Foram aceitos somente os artigos que abordavam as duas palavras-chaves.	As palavras-chave serão pesquisadas individualmente, com os devidos filtros de busca. Deverá feita a leitura dos títulos e resumos, selecionando os alinhados aos temas para <i>download</i> . Os trabalhos baixados deverão ser acomodados em pastas nomeadas com a palavra-chave da busca. Em seguida, será lido o sumário dos trabalhos em busca de tópicos que possam corresponder ao tema buscado. Os tópicos alinhados ao tema de busca serão lidos e, percebendo-se alinhamento do trabalho com a proposta da presente pesquisa, os trabalhos serão lidos na íntegra.	Os títulos dos artigos do congresso deverão ser lidos, selecionando-se aqueles relacionados às palavras-chaves de busca. Os trabalhos cujo título foram julgado alinhados a algum tema, serão baixados. Após ler-se o resumo, introdução e conclusão dos artigos, os ainda considerados alinhados ao tema de pesquisa serão lidos na íntegra.
<b>Ferramentas</b>	Mendeley para fichamento dos artigos.		

Fonte: Elaborado pela autora, com base em Conforto et al. (2011).

As *strings* e a quantidade de trabalhos obtidos em cada plataforma podem ser visualizadas nos APÊNDICES A, B e C.

### 3.5.1.2 Revisão Bibliográfica Assistemática

Na Revisão Bibliográfica Assistemática, a seleção de trabalhos foi feita a partir das citações de artigos encontrados na Revisão Bibliográfica Sistemática, trabalhos citados em sites voltados para os assuntos desta pesquisa, e indicações de outros pesquisadores do programa de pós-graduação, que investigam temas similares. Os trabalhos com potencial de contribuir para a construção da teoria e método desta pesquisa, foram acrescentados ao escopo de leitura desta pesquisa.

### 3.5.2 Geração de Alternativas

As etapas de Geração de Alternativas foram onde realizou-se a elaboração e ajustes dos modelos de co-criação aplicados. Este tópico apresenta as três questões fundamentais para a elaboração do modelo de co-criação proposto nesta pesquisa: A revisão da literatura; as ferramentas de Design Participativo, mais especificamente, de co-design; e as limitações quanto ao processo de Fabricação Digital.

#### 3.5.2.1 Análise da literatura

Os elementos básicos para o modelo de co-criação proposto nesta pesquisa tiveram sua origem na revisão da literatura realizada na etapa de Compreensão do Problema. Os conhecimentos obtidos na revisão da literatura foram compilados e

transformados nas etapas primordiais do modelo de co-criação. A literatura serviu, ainda, para dar suporte à análise do modelo de co-criação, após cada teste em campo realizado, resultando nos ajustes propostos.

### 3.5.2.2 Ferramentas de Co-design

A fim de garantir o Design Participativo no modelo de co-criação proposto, foi utilizado como base para a proposição de ferramentas de Co-design o livro "Human Centered Design: Kit de Ferramentas" da IDEO (2011).

Dentre as ferramentas propostas pela IDEO (2011), utilizou-se:

- Avaliação do conhecimento preexistente: Consiste em ativar na memória dos participantes os conhecimentos preexistentes relacionados ao problema de pesquisa e identificar os conhecimentos ainda inexistentes, a fim de orientar a elaboração do plano de ações.
- Entrevista com especialistas: Consiste em convidar especialistas sobre tópicos relevantes ao projeto para obter técnicas e informações aprofundadas sobre os temas abordados. Sugere-se convidar especialistas com diferentes pontos de vista para diversificar de forma balanceada as ideias e opiniões. Sugere-se que, ao convidar os entrevistados, seja explicado o projeto e tempo estimado da entrevista.
- Entrevista semi-estruturada: A entrevista semi-estruturada consiste em elaborar perguntas com o intuito de nortear a conversa com os(as) entrevistados(as) a fim de promover o debate descontraído e, ao mesmo tempo, produtivo.
- Co-projeto participativo: Consiste em projetar juntamente com os afetados pela solução, de modo a utilizar o conhecimento local. Neste sentido, sugere-se agendar as sessões do co-projeto respeitando a disponibilidade de todos os envolvidos e explicar os objetivos e procedimentos de cada sessão. As sessões devem dar ênfase nas necessidades, objetivos e prioridades dos participantes convidados.

- **Brainstorm de novas soluções:** Consiste em uma sessão de geração de ideias que segue sete regras: adiar o julgamento; estimular ideias radicais; construir sobre as ideias dos outros; manter o foco no tópico principal; imaginar visualmente as soluções; cada ideia deve ser ouvida com atenção; e buscar maior quantidade possível de ideias. Tendo em vista a necessidade de realizar este processo remotamente, por conta da pandemia, esta ferramenta foi adaptada para o *Brainwriting* que, segundo Baxter (2000), consiste na versão escrita do *Brainstorm*.
- **Transformando idéias em realidade:** Consiste em facilitar a compreensão de ideias por meio da construção rápida e barata de protótipos. Os protótipos auxiliam a comunicar um conceito e compreender seu funcionamento, revelando novos questionamentos
- **Identificando capacidades necessárias para implementar soluções:** Consiste em esclarecer as capacidades humanas, manufatureiras, financeiras e técnicas necessárias para viabilizar o projeto proposto. Deve-se indicar, juntamente com as capacidades necessárias, onde é possível encontrá-las e quais (se) parcerias precisam ser estabelecidas.

### 3.5.2.3 Limitações do processo de Fabricação Digital

Foi necessário levar em consideração as limitações da pesquisadora quanto ao processo de Fabricação Digital, uma vez que as limitações iriam influenciar diretamente nos resultados. As limitações foram:

- **Baixo nível de habilidade em modelagem tridimensional:** as peças a serem desenvolvidas deveriam possuir formas não muito complexas, estando sujeitas à adequação para viabilizar a modelagem;
- **Acesso e domínio de tecnologias de Fabricação Digital restritos:** as tecnologias escolhidas para fabricação das peças estariam sujeitas à possibilidade de acesso das máquinas e, havendo necessidade, da capacidade da pesquisadora de manusear as máquinas.

- Limitação de tempo de pesquisa: Apesar de a pesquisadora ser bolsista com dedicação exclusiva ao mestrado, a curva do tempo de aprendizado para cada ferramenta de FD foi determinante na capacidade de produção de peças;
- Custos de produção: a pesquisadora contou com recursos financeiros limitados para a compra de materiais, bem como de contratação de serviços de escritórios privados de FD privados.

### **3.5.3 Desenvolvimento**

Na etapa de Desenvolvimento, foram aplicados os modelos de co-criação propostos, a fim de testá-los. As etapas do modelo foram definidas, primeiramente, a partir da análise da literatura e o modelo evoluiu a partir das aplicações em campo. Deste modo, neste tópico não são indicadas as etapas de cada modelo aplicado, porém, indica-se os contextos e as ferramentas das aplicações do modelo.

#### **3.5.3.1 Contexto das aplicações em campo**

A primeira aplicação em campo esteve integrada ao projeto “Comunidades Criativas e Saberes Locais: design no contexto social e cultural de baixa renda”, com suporte financeiro do Programa Nacional de Cooperação Acadêmica da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (PROCAD/CAPES). O projeto descrito ocorreu em parceria com pesquisadores da Universidade Federal do Maranhão (UFMA) e da Universidade Federal do Paraná (UFPR). O protocolo de coleta de dados deste estudo de campo encontra-se no APÊNDICE D.



As etapas da primeira aplicação do modelo foram realizadas de forma presencial com o artesão participante, pois ocorreu antes do período de isolamento social decorrente da pandemia da COVID-19.

A segunda e a terceira aplicação do modelo de co-criação proposto nesta pesquisa foram resultantes unicamente desta pesquisa e ocorreram de forma remota, devido à pandemia.

O modelo do Termo de consentimento livre e esclarecido e o Termo de Autorização de Uso de Imagem e Texto, aplicados junto aos participantes desta pesquisa, encontram-se no APÊNDICE E e F.

#### 3.5.3.2 Ferramentas de Fabricação Digital

Na etapa de modelagem tridimensional, a pesquisadora contou com o auxílio de um aluno da graduação matriculado na disciplina de modelagem 3D, que modelou algumas peças, a fim de agilizar o tempo desta pesquisa.

Para o desenho das peças idealizadas, a pesquisadora e o aluno de graduação optaram por utilizar o programa de modelagem tridimensional Fusion 360; para as impressões 3D, foi utilizada uma Stella 2; para corte CNC, foi utilizada uma máquina do centro de engenharia da Universidade Federal Tecnológica do Paraná (UTFPR).

#### 3.5.3.3 Ferramentas de co-criação remota

Tendo em vista que a partir da metade da fase de campo iniciou-se o período de isolamento social, decorrente da pandemia da COVID-19, foi necessário utilizar, ainda, ferramentas de interação remota. Neste caso, utilizou-se como via para contato com os(as) participantes o aplicativo de mensagens instantâneas WhatsApp e o aplicativo de chamadas de vídeo Skype.

### 3.5.4 Avaliação

Na etapa de Avaliação, utilizou-se a entrevista semi-estruturada, na qual, segundo Gil (2008), o entrevistador aborda tópicos previamente definidos, seguindo uma interação de natureza conversacional.

O roteiro da entrevista foi elaborado de modo a verificar a relação entre a percepção dos entrevistados e os conhecimentos encontrados tanto na literatura quanto nas conclusões dos estudos piloto. Deste modo, a partir das percepções finais dos participantes sobre o modelo desenvolvido e os produtos gerados, foi possível analisar a adequação das assertivas geradas na etapa exploratória inicial desta fase de campo.

Foram entrevistados remotamente as artesãs participantes, *makers* e Designers. Conforme sugere a IDEO (2011), foram convidados especialistas com diferentes pontos de vista para diversificar de forma balanceada as ideias e opiniões.

A seleção de participantes especialistas para serem entrevistados foi realizada seguindo os seguintes critérios:

- Designers: Dois ou três participantes com experiência em Design voltado para o artesanato ou em processos de co-criação, que possuam atuação variada (academia e mercado).
- *Makers*: Dois ou três participantes que dominem pelo menos uma tecnologia de FD, tenham experiência na fabricação de produtos a partir do uso de soluções de Design aberto e possuam atuação variada (em empresa, individual e em Fab Labs).
- Artesãos(ãs): Participantes da pesquisa de campo.

Os clientes das artesãs participantes não foram entrevistados, uma vez que as participantes optaram por não indicar clientes, e a busca por clientes na feira foi impossibilitada pelo isolamento social decorrente da COVID-19.

Conforme sugere a IDEO (2011), foram elaboradas perguntas com o intuito de nortear a conversa com os(as) entrevistados(as) a fim de promover o debate descontraído e, ao mesmo tempo, produtivo. O roteiro da entrevista semi-estruturada pode ser visualizado no Quadro 3.2.

**Quadro 3.2 - Roteiro de entrevista com artesãos, makers e Designers para avaliação do Modelo de co-criação adotado e dos produtos híbridos criados com os(as) artesãos(ãs) participantes.**

Tópico	Artesãos	Clientes	Makers	Designers
<b>Inovação tecnológica</b>	Qual foi o impacto do uso da FD no artesanato? correspondeu às suas expectativas? por quê? O que significou para você o uso da FD? Você pretende continuar utilizando a FD em seu artesanato? como (sozinho, com a ajuda de <i>makers</i> ...)?	Você percebe algum diferencial deste produto? O quê? Como você enxerga a aplicação da Fabricação Digital neste produto?	Como você enxerga a aplicação da Fabricação Digital neste produto? O que significa para você o uso da FD no Artesanato? Você já pensou ou pretende criar produtos deste tipo? se sim, como (sozinho, com a ajuda de artesãos...)? Você acredita que incentivar a participação dos artesãos e usuários finais na fabricação de peças com uso da FD pode ser benéfico para Fab Labs e outros negócios voltados para a FD?	
<b>Respeito aos saberes</b>	Você ainda se identifica com o produto criado? O que percebe do seu conhecimento no produto?	Você identifica o produto criado com a linha de produtos da artesã? O que percebe do conhecimento da artesã no produto?		
<b>Valor agregado</b>	Quais benefícios você enxerga que esta aplicação da FD trouxe para o artesanato? O que poderia melhorar nos produtos criados? O que mais gostou? tem alguma ressalva ou insatisfação?			
<b>Co-criação</b>	O que você acha do modelo de co-criação adotado nesta pesquisa? Você teria interesse em realizar novos produtos desta maneira? Como você enxergou o processo de co-criação remoto? Preferia presencial, remoto ou presencial e remoto?	co-criação impactou no produto final, positiva ou negativamente? continua sendo um artesanato, ou não é mais artesanato? Agrega ou segrega valor?	O que você acha do modelo de co-criação adotado nesta pesquisa? havendo necessidade, você utilizaria este modelo? Como você enxerga o processo de co-criação remoto?	
<b>Design aberto</b>	Qual foi o impacto do uso de soluções de Design Aberto na criação do produto e no resultado final? O que você acha da ideia de disponibilizar em aberto as partes do produto voltadas para FD?	O que você acha da ideia de ter acesso aberto a partes deste produto? Você teria o interesse em fabricar por conta própria?	Como você enxerga o uso de soluções de Design Aberto voltadas para FD neste produto? O que você acha da ideia de disponibilizar em aberto as partes do produto voltadas para FD?	

Fonte: Elaborado pela autora.

Conforme sugere a IDEO (2011), após convidar os entrevistados, foi explicado o projeto e o tempo estimado da entrevista.

O Termo de consentimento livre e esclarecido utilizado com os participantes das entrevistas encontra-se no APÊNDICE E .

### 3.5.5 Reflexões Finais

Para concluir a *Design Science Research* foram elaborados relatórios acerca dos aprendizados obtidos a partir do processo de co-criação com os artesãos, bem como dos artefatos híbridos resultantes deste processo.

Além das lições aprendidas no decorrer do projeto, foram explicitadas as contribuições para a classe de problemas abordada, conforme sugerem Santos et al. (2018b). Assim, foram feitas comparações com o que era esperado a partir dos conhecimentos previamente obtidos na revisão da literatura e nos estudos pilotos. Foram analisadas as limitações do trabalho e possíveis vieses os quais podem ter influenciado nos resultados, sugerindo-se, conseqüentemente, futuras pesquisas que possam saná-los.

## 4 DESENVOLVIMENTO, RESULTADOS E DISCUSSÕES

Neste capítulo, apresenta-se o desenvolvimento da pesquisa de campo realizada via *Design Science Research* (DSR), relatando o avanço do modelo de co-criação entre Designers e Artesãos de produtos híbridos, que integram a Fabricação Digital ao Artesanato. Tendo em vista que o objetivo desta pesquisa é propor um modelo de co-criação, o qual evoluiu a partir dos aprendizados de cada etapa do método, apresenta-se, neste capítulo, juntamente com o desenvolvimento, os resultados e discussões de cada uma dos ciclos de DSR realizados.

### 4.1 CICLO 01- MODELO 1.0

Neste primeiro ciclo da DSR, descreve-se quatro etapas da DSR (Compreensão do Problema, Geração de Alternativas, Desenvolvimento e Avaliação), que levaram à construção e ajustes do Modelo 1.0.

#### 4.1.1 MODELO 1.0- Compreensão do Problema

O Modelo 1.0 surgiu a partir da revisão da literatura. Os temas abordados na fundamentação teórica desta pesquisa trouxeram as seguintes contribuições para a construção do Modelo 1.0:

- Artesanato - a definição de "Artesanato" nesta pesquisa e as classificações do Artesanato orientaram a seleção de participantes para a fase de campo, de co-criação de produtos híbridos. Tendo em vista a diversidade de matérias-primas, técnicas e finalidades do Artesanato, entende-se que uma estratégia de co-criação dificilmente irá se adequar à totalidade das diversas classes de artesanato existentes. Por esta razão, analisou-se as semelhanças e

diferenças entre as classes de artesanato apontadas na literatura, e agrupou-se as classes em quatro grupos: Tradicional, Urbano-comercial, Expressiva e Utilitária. Destas classes, a classe de artesanato "Urbano-comercial" foi considerada a mais viável para realizar o desenvolvimento do modelo de co-criação, devido à maior acessibilidade a estes artesãos A(ãs) na cidade de Curitiba. Além disto, Lima (2017) afirma que o artesanato tradicional exige maior cuidado nas intervenções, para não ferir códigos de comportamento e saberes dos artesãos. Enquanto no artesanato Urbano-comercial, por ser voltado ao comércio, entende-se que as mudanças são mais recorrentes e, portanto, há menos preocupação em ferir códigos de comportamento e saberes.

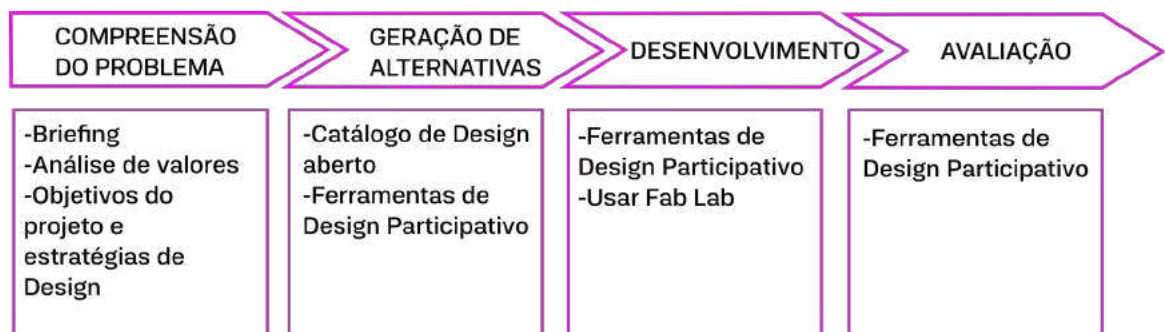
- Atuação do Designer junto a Artesãos - Compreendeu-se que a proposta da presente pesquisa, de integrar FD ao Artesanato, pode ser considerada uma busca por inovação "orientada ao Design", conforme proposto por Verganti (2009). Isto é, promove a mudança nos significados dos produtos. Foram identificados alguns tipos de valor econômico e sociocultural que podem ser integrados aos produtos artesanais, a partir de Santos et al. (2018a) e Krucken (2009). Identificou-se, ainda, autores que apresentam kits de ferramentas de Design Participativo que podem auxiliar na elaboração das etapas criativas do processo de co-design proposto.
- Contribuições latentes do movimento *maker* ao artesanato - Identificou-se o movimento *maker* como um possível elo para conectar Designers e Artesãos na busca por soluções de produtos artesanais com integração da Fabricação Digital. Neste sentido, compreendeu-se que os *makers* apoiam-se, para o desenvolvimento de produtos, na utilização de: Design aberto, Fabricação Digital e, consideravelmente, Fab Labs. Por último, porém, muito importante, no subtópico sobre o movimento *maker* foram analisados exemplos de integração da FD ao Artesanato, enfatizando-se as abordagens e estratégias utilizadas para esta integração.

#### 4.1.2 MODELO 1.0- Geração de Alternativas

A partir dos aprendizados apontados, foi gerado o Modelo 1.0 de co-criação, que ficou conforme apresentado na Figura 4 1.

Utilizou-se como quatro etapas principais as mesmas etapas da Design Science Research, método adotado nesta pesquisa.

Figura 4 1 - Modelo 1.0 de co-criação, entre Designers e Artesãos, de produtos híbridos.



Fonte: Elaborado pela autora (2021).

A partir das sugestões de elaboração de *briefing*, propostas por Phillips (2007), foi elaborado um modelo de *Briefing* para direcionar a co-criação de artefatos híbridos no Modelo 1.0, que pode ser visualizado no Quadro 4.1.

Quadro 4.1- Modelo de Briefing para a co-criação de artefatos híbridos.

<b>BRIEFING PARA CRIAÇÃO DE ARTEFATOS HÍBRIDOS- MODELO 1.0</b>	
<b>Natureza do Projeto e Contexto</b>	O que: Desenvolver produto artesanal da classe Urbano-conceitual com integração da Fabricação Digital, com maior valor agregado. Quem: Artesãos (ãs) e Designers.
<b>Análise setorial</b>	Qual é o tipo de Artesanato produzido (matéria-prima, técnicas, funcionalidade e certificações)?
<b>Público-alvo</b>	Quais são as características do público-alvo?
<b>Portfólio</b>	Quais são os elementos característicos do Artesanato do (a) artesão (ã)?
<b>Objetivos do projeto e estratégias de Design</b>	Para definir os objetivos de projeto, utilizar o Protocolo da Análise de Valores (FERRAMENTA I) Para definir as estratégias de Design respectivas aos objetivos de projeto, utilizar ferramentas de Design Participativo, como as propostas por: <ul style="list-style-type: none"> <li>● FROG, 2013</li> <li>● IDEO, 2009</li> <li>● SLOCUM, 2003</li> <li>● BOYD et al., 2010</li> <li>● TASSI, 2009</li> <li>● GIRLEFFECT, 2013</li> <li>● KUMAR, 2013</li> <li>● MARTIN; HANINGTON, 2012</li> </ul> Se aplicável, utilizar soluções de Design Aberto para auxiliar na criação das peças de Fabricação Digital, neste caso, utilizar o Protocolo de Catálogo de Soluções de Design Aberto (FERRAMENTA II).
<b>Requisitos e Restrições</b>	Quais são os requisitos e restrições do produto, por parte do (a) artesão (ã)? Quais são os requisitos e restrições de produção do (a) artesão (ã)?
<b>Orçamento e Cronograma</b>	Definir orçamento e cronograma.
<b>Ferramentas</b>	Protocolo da Análise de Valores Protocolo de Catálogo de Soluções de Design Aberto

Fonte: Elaborado pela autora (2021).

Quanto às ferramentas do *Briefing*, a primeira diz respeito ao Protocolo da Análise de Valores, que foi gerado a partir dos valores econômicos indicados Santos et al. (2018a) e dos valores socioculturais indicados por Krucken (2009).



Os valores socioculturais tiveram origem nas ações de valorização do produto e do território propostos por Krucken (2009).

As ações "Reconhecer as qualidades do produto e do território", "Comunicar o produto e o território" e "Proteger a identidade local e o patrimônio material e imaterial" formam juntas o "valor de origem". A ação "Ativar as competências situadas no território" forma o "valor de competências locais". A ação de "Apoiar a produção local" originou o "valor de saber-fazer". A ação "Promover sistemas de produção e de consumo sustentáveis" gerou o "valor de sistemas". A ação de "Desenvolver novos produtos e serviços que respeitem a vocação e valorizem o território Identificar" gerou o "valor de vocação". E, por fim, a ação "Consolidar redes no território " gerou o "valor de redes".

O Protocolo da Análise de Valores pode ser visualizado no Quadro 4.2.

Quadro 4.2 - Protocolo da Análise de Valores, integrado ao Briefing de co-criação de artefatos híbridos.

<b>PROTOCOLO DA ANÁLISE DE VALORES</b>	
<b>VALORES ECONÔMICOS</b>	
<b>Valor de troca</b>	É possível aumentar o valor de troca do produto no mercado?
<b>Valor de Custo</b>	É possível diminuir a quantidade de recursos/esforços empregados para obter o produto?
<b>Valor de uso</b>	É possível aumentar o desempenho que o produto apresenta com as funções a ele atribuídas?
<b>Valor de estima</b>	É possível aumentar a associação a status, autoestima, afeição e memória do produto?
<b>Valor excedente</b>	Existem valores no produto que podem ser melhor aproveitados?
<b>Ausência de valor</b>	Há valores inexistentes?

<b>Valor perdido</b>	Existem valores necessários e ao alcance para serem ofertados?
<b>Valor destruído</b>	Existem valores com resultados negativos para serem eliminados?
<b>VALORES SOCIOCULTURAIS</b>	
<b>Valor de origem</b>	A identidade do território e do artesão(ã) estão sendo reconhecidas e comunicadas? se sim, isto está sendo realizado de forma adequada?
<b>Valor de competências locais</b>	É possível estabelecer colaborações com outros atores locais?
<b>Valor de saber-fazer</b>	Os produtos atuais podem ser valorizados sem serem descaracterizados?
<b>Valor de sistemas</b>	É possível integrar atores e estimular a adoção de práticas sustentáveis?
<b>Valor de vocação</b>	Quais são as vocações do território?
<b>Valor de redes</b>	É possível fortalecer ou estabelecer redes que promovam a valorização e acesso aos produtos locais?

Fonte: Elaborado pela autora com base em Krucken (2009) e Santos et al. (2018a).

Para o Protocolo do Catálogo de Soluções de Design Aberto, foi selecionada a plataforma Thingiverse.com, tendo em vista que é uma das plataformas mais populares de soluções de Design aberto Quadro 4.3.

Quadro 4.3 - Protocolo do Catálogo de Soluções de Design Aberto, integrado ao Briefing de co-criação de artefatos híbridos.

<b>PROTOCOLO DO CATÁLOGO DE SOLUÇÕES DE DESIGN ABERTO</b>	
<b>Onde buscar</b>	Thingiverse.com
<b>Como buscar</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Criar uma conta no site, para poder salvar as soluções encontradas</li> <li>-Pesquisar cada palavra-chave dos conceitos a serem aplicados nas peças de Fabricação Digital individualmente</li> <li>-Verificar quais soluções realmente apresentam soluções para os conceitos buscados</li> <li>-Verificar o tipo de licença de cada solução</li> </ul>

	-Salvar as soluções pertinentes
<b>Como organizar</b>	-Agrupar as soluções por categorias -Fazer cartões com uma imagem da solução encontrada e o título com a categoria de solução
<b>Em que momento apresentar</b>	Apresentar os cartões para os (as) participantes no início da etapa de geração de alternativas. As soluções do catálogo podem servir de inspiração na geração de novas alternativas. Outra possibilidade de uso do catálogo é que uma das soluções seja escolhida para ser replicada na íntegra ou adaptada/personalizada.

Fonte: Elaborado pela autora (2021).

O Modelo 1.0 proposto, com o *Briefing* e suas ferramentas, foi aplicado, avaliado e ajustado, sendo melhor desenvolvido, conforme será apresentado nos próximos tópicos.

#### 4.1.3 MODELO 1.0- Desenvolvimento

A etapa de desenvolvimento do Ciclo 01 da Design Science Research, aplicada nesta pesquisa, consistiu em testar a aplicação do Modelo 1.0 com a finalidade de complementar o seu desenvolvimento, ajustando-o e tornando-o mais detalhado.

##### 4.1.3.1 Contexto- Artesão da Feira do Largo da Ordem

A aplicação do Modelo 1.0 ocorreu a partir de um estudo em campo com etapas presenciais (ocorreu antes do período de isolamento social decorrente da pandemia da COVID-19). Esta etapa ocorreu dentro do projeto “Comunidades Criativas e Saberes Locais: design no contexto social e cultural de baixa renda”, com suporte financeiro do Programa Nacional de Cooperação Acadêmica da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (PROCAD/CAPES) e em parceria com pesquisadores da Universidade Federal do Maranhão (UFMA) e da Universidade Federal do Paraná (UFPR).

Uma vez que os interesses de outros pesquisadores envolvidos no projeto PROCAD/CAPES consistiam em analisar postos de trabalho informais e soluções vernaculares, foi selecionado um artesão ambulante (Participante I) , isto é, sem posto de trabalho fixo. O Participante I, naquele momento, vendia seus brinquedos na Feira do Largo da Ordem, no Centro Histórico de Curitiba. Na ocasião desta etapa, os brinquedos que o artesão produzia para venda ficavam expostos em estruturas de canos de PVC, projetados e montados pelo próprio artesão.

Embora fugisse um pouco do tema desta pesquisa, por não ter foco no artesanato em si, a co-criação com o artesão voltada para o posto de trabalho possibilitou testar as etapas do Modelo 1.0. Entretanto, nesta aplicação do Modelo 1.0 não foram realizados produtos híbridos (que integram no Artesanato a FD).

#### 4.1.3.2 Compreensão do problema- Posto de trabalho

Primeiramente, seguindo o Modelo 1.0, foi elaborado o *briefing* de co-criação com o artesão participante.

A estrutura analisada caracterizava-se dentro do conceito de “Design Vernacular”, onde componentes concebidos para outra função (canos de PVC) eram adaptados de forma criativa para converterem-se em um display (Figura 4 2).

Tendo em vista os procedimentos paralelos à esta pesquisa, integrados ao projeto PROCAD/CAPES, foi realizada uma análise das soluções vernaculares da estrutura de venda do artesão, utilizando a estrutura de análise de soluções vernaculares em uso proposta por Fukushima (2009).

Figura 4 2 - Solução vernacular de display para exibição de artesanato.



Fonte: Acervo da autora (2021).

Em seguida, seguindo a estrutura do Modelo 1.0, foi realizada a análise de valores do *display*, utilizando-se para isto, o Protocolo da Análise de Valores (Quadro 4.2). Realizou-se a análise crítica do *display*, a partir de observação direta durante o processo de venda na feira e, também, de entrevista com o artesão.

Quanto aos valores econômicos, identificou-se, no *display* do artesão, em evidência, os valores de uso e de estima. Como valor de uso, identificou-se que o *display* era muito útil para o artesão expor seus brinquedos, possuía baixo peso para transporte, baixo custo de produção, facilidade de manufatura e manutenção e ampla disponibilidade de componentes. Quanto ao valor de estima, identificou-se que o artesão tinha orgulho da estrutura por ter sido criada e desenvolvida por ele mesmo.

Entretanto, identificou-se como "ausência de valor" diversos problemas de natureza ergonômica, como: Exposição do artesão à radiação solar; os

componentes requeridos para a montagem do *display*, apesar de leves e amplamente disponíveis, geravam um volume que dificultava o transporte, considerando o longo caminho de ônibus da oficina do artesão até a feira; o formato retangular da estrutura reduzia o campo de visão de seus clientes e conferia instabilidade à estrutura, tendo em vista o piso irregular no qual se apoiava; a dificuldade de montagem e desmontagem, devido à improvisação dos encaixes entre os canos, que consistia em usar conexões tradicionais presentes nos mercados e/ou amarrar com fios. Identificou-se, ainda, como "valores perdidos": que o artesão possuía guarda-sol para ocasião de venda e banners informativos mas não podia utilizá-los devido à falta de um local apropriado na estrutura para prendê-los; o artesão não utilizava da estrutura para expor e divulgar a sua marca pessoal.

Quanto aos valores socioculturais, identificou-se a necessidade de aumentar a percepção do "valor de saber-fazer", tornando o *display* mais prático e mais atraente, melhorando, por consequência, a exposição dos brinquedos. Também identificou-se a oportunidade de realçar o "valor de origem", acrescentando no *display* do artesão espaço para prender um banner, no qual ele poderia expor a marca pessoal para a clientela. Outra forma planejada de promover o aumento do "valor de origem" foi acrescentar um QR-CODE na peça a ser desenvolvida, que direcionasse ao site pessoal do artesão. Identificou-se, ainda, a possibilidade de promover o "valor de competências locais", utilizando o Fab Lab público para desenvolver os componentes de FD a serem projetados.

A partir da Análise de valores, partiu-se para a definição dos Objetivos do projeto e estratégias de Design, seguindo o Modelo 1.0. O quadro 4.4 apresenta o resultado desta etapa.

Quadro 4.4 - Objetivos do Projeto e Estratégias de Design.

OBJETIVOS DO PROJETO E ESTRATÉGIAS DE DESIGN	
OBJETIVOS DO PROJETO	ESTRATÉGIAS DE DESIGN
Permitir maior compactação da estrutura	Desenvolver um módulo de encaixe

Conferir maior estabilidade à estrutura	personalizado que confira alterações à estrutura completa do expositor
Conferir maior flexibilidade de montagem	
Permitir maior versatilidade na fixação dos brinquedos	
Ampliar o campo de visão dos clientes	
Reduzir a exposição do artesão às intempéries	
Divulgar a marca pessoal do artesão	Realizar a impressão de QR-CODE nas peças; providenciar um espaço na estrutura para pendurar banner com contato e marca do artesão

Fonte: Elaborado pela autora (2021).

A partir da análise de valores do *display* do artesão, buscou-se chegar a uma solução de melhoria que pudesse: a) Permitir maior compactação da estrutura; b) conferir maior estabilidade à estrutura; c) conferir maior flexibilidade de montagem; d) permitir maior versatilidade na fixação dos brinquedos; e) ampliar o campo de visão dos clientes; f) reduzir a exposição do artesão às intempéries ou, pelo menos, à radiação solar; e g) divulgar a marca pessoal do artesão. Sob o ponto de vista da qualidade de vida no trabalho do artesão, o aspecto " f " foi central nesta investigação.

Decidiu-se junto com o artesão, então, focar a solução no desenvolvimento de um módulo de encaixe, visto que um encaixe personalizado poderia conferir alterações à estrutura completa do expositor e o artesão já possuía uma solução vernacular neste sentido.

Decidiu-se, ainda, realizar a impressão de QR-CODE nas peças que fossem projetadas, para direcionar ao site para *download* da peça e/ou à página de Facebook do artesão.

A partir da etapa de compreensão do problema, definidas as estratégias para as próximas etapas, partiu-se para a etapa de Geração de alternativas.

#### 4.1.3.3 Geração de alternativas- Módulo de encaixe

Conforme previsto no Modelo 1.0, a etapa de Geração de Alternativas inicia-se com a elaboração do catálogo de soluções de Design aberto.

Seguindo o Protocolo do Catálogo de Soluções de Design Aberto (Quadro 4.3), os pesquisadores realizaram a busca de soluções no site Thingiverse.com. O objetivo foi encontrar exemplos de módulos de encaixe em Design aberto orientados à Fabricação Digital que pudessem auxiliar no desenvolvimento da peça para o artesão. As soluções preliminares encontradas foram selecionadas, integradas em cartões que foram subsequentemente apresentados ao artesão (APÊNDICE G).

A apresentação deste “catálogo” de soluções teve o impacto esperado, permitindo ao artesão reconhecer, em suas próprias criações anteriores, novas possibilidades decorrentes da Fabricação Digital. De fato, o artesão selecionou uma peça e fez o esboço de uma nova estrutura em formato de pirâmide.

#### 4.1.3.4 Desenvolvimento- Solução de Design aberto + solução vernacular

O artesão já usava de conectores em formato próximo ao conector de Design aberto selecionado por ele, os quais foram o principal ponto de partida para a co-criação de um novo conector. Porém, a peça em Design aberto também forneceu relevantes *insights* para a criação, agilizando o processo para se chegar à solução final.

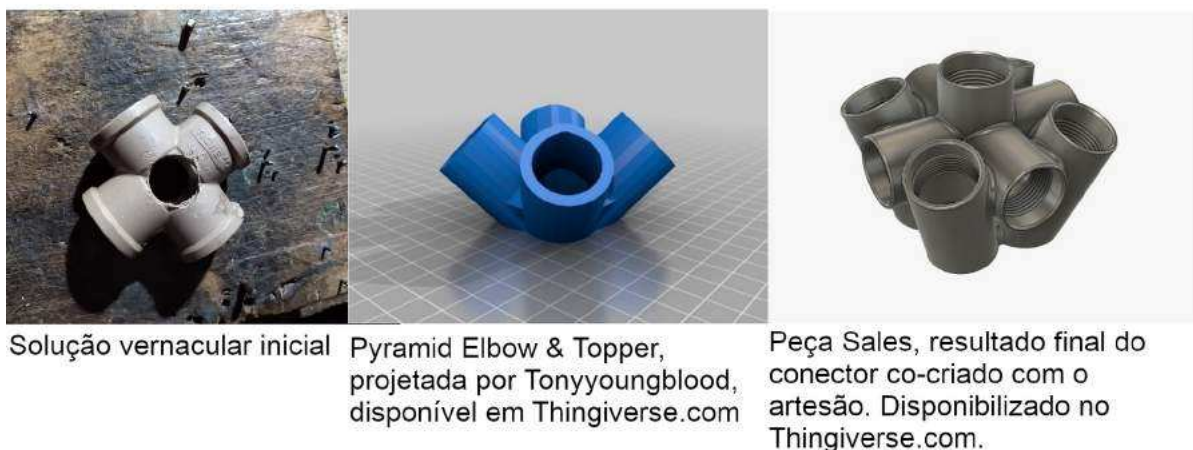
O modelo digital da peça de Design aberto foi remodelado, utilizando-se um *software* de modelagem 3D, de modo a adaptar para a elaboração da estrutura em formato piramidal, conforme proposto pelo artesão.



A evolução da solução (da vernacular para a modelagem adaptada) é apresentada na Figura 4 3. Uma vez que a ênfase, neste caso, era a funcionalidade da peça em proporcionar a configuração piramidal da estrutura, não houve necessidade de desenhar outras variações para a peça, inicialmente.

Destaca-se no processo de co-criação, que o artesão já possuía uma solução inicial, a qual identificou-se que poderia ser melhorada. Os Designers realizaram, então, uma busca por soluções de Design aberto existentes e apresentaram ao artesão, que escolheu uma solução e adaptou à sua necessidade com base na ideia que ele já tinha. Então, os Designers modelaram e fabricaram a peça, realizando os ajustes necessários.

Figura 4 3 - Evolução da solução de conector para o expositor de brinquedos.



Fonte: Acervo da autora (2020)

A peça utilizada como modelo é nomeada Pyramid Elbow & Topper<sup>7</sup>; a peça nova foi nomeada "Peça Sales", em homenagem ao sobrenome do artesão, e foi postada na mesma plataforma da peça inspiracional<sup>8</sup>.

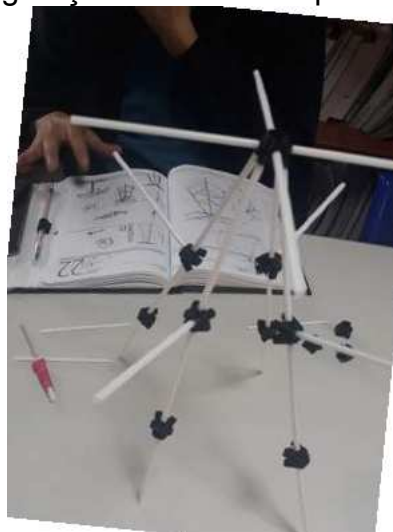
<sup>7</sup> Disponível em: <<https://www.thingiverse.com/thing:664216>>. Acesso em 28 abr. de 2021.

<sup>8</sup> Disponível em: <<https://www.thingiverse.com/thing:3797756>>. Acesso em 28 abr. de 2021.

#### 4.1.3.5 Avaliação- Modelo em escala do módulo de encaixe

Após a concepção da forma do novo módulo de encaixe, foi impresso em 3D algumas unidades em escala reduzida do modelo co-criado, para fins de testagem. O propósito do uso destes modelos era viabilizar a interação do artesão com a solução co-criada, permitindo que avaliasse a viabilidade dos encaixes, experimentando *layouts* possíveis, possibilitando a interação com o artesão e a identificação de eventuais novos aperfeiçoamentos. Neste modelo reduzido, foram utilizados palitos de pirulito para simular os canos de PVC. A Figura 4 4 mostra um exemplo de simulação realizada pelo artesão, buscando a configuração “pirâmide” originalmente proposta.

Figura 4 4 - Utilização de modelo reduzido em impressão 3D pelo artesão na avaliação de configurações alternativas para o posto de trabalho



Fonte: Acervo da autora (2020)

Nesta avaliação foi solicitado ao artesão que considerasse alternativas para proteger-se da radiação solar a partir do novo *display*. Ele levantou, na ocasião, que tinha um guarda-sol que poderia ser acoplado à estrutura. Isto levou a co-criação de uma variante da peça projetada, que permitiria a acoplagem do guarda-sol ao centro.

#### 4.1.3.6 Conclusão- Aplicação do módulo de encaixe no posto de trabalho

Uma vez realizado a avaliação com o modelo, partiu-se para produção final das peças, com impressão das peças em 3D em tamanho real e montagem da nova estrutura. Buscou-se a possibilidade de imprimir as peças em Fab Lab público da cidade de Curitiba, a fim de estabelecer a colaboração entre os atores locais. Entretanto, só foi possível imprimir uma peça no Fab Lab, uma vez que, pelo tempo de impressão da peça, só era possível imprimir uma peça por dia, e havia uma "fila" de outras pessoas que demandam impressão no mesmo local.

Deste modo, percebe-se que usar o Fab Lab como espaço de prototipação das peças pode ser um processo demorado. Entretanto, a peça desenvolvida foi publicada no repositório online Thingiverse.com e está disponível em aberto por tempo indeterminado.

Na Figura 4 5 é possível visualizar as peças prontas, em suas duas variações, uma para encaixe somente dos canos e outra que permite, ainda, a acoplagem do guarda-sol.

Figura 4 5 - Versão final da conexão para o display do artesão fabricado em impressora 3D.



Foto: Acervo da autora (2020)

Quanto à impressão do QR-CODE nas peças, não ficou legível, de modo que o direcionamento para a página da *internet* não funcionou.

Ainda assim, o resultado final da solução co-criada e atestada pelo artesão, apoiada em soluções de Design aberto, mostrou grande efetividade e eficiência. De

acordo com o artesão sua utilização foi imediata (Figura 4 6). O artesão ficou animado com seu próprio potencial criativo, realçado por meio da Fabricação Digital.

Figura 4 6 - Estrutura de PVC após a aplicação dos módulos de encaixe impressos em 3D.



Fonte: Acervo da autora (2020)

A participação ativa do artesão resultou na aplicação imediata e voluntária das peças co-criadas pelo próprio artesão. Segundo o artesão, além de mais ergonômica, a nova estrutura também “chama atenção da clientela” em função da adição de cores em sua estrutura outrora opaca.

Concluiu-se neste Modelo 1.0 que a intervenção de Design a partir da co-criação com o artesão obteve um resultado positivo. A proposta do módulo de encaixe co-criado apresentou êxito em conferir à estrutura: (a) A possibilidade de prender o guarda-sol e banner expositor; (b) maior facilidade de montagem e desmontagem; (c) configuração piramidal, resultando em maior estabilidade; (d) maior versatilidade na disposição dos brinquedos; (e) redução do volume de canos necessários; (f) maior atratividade aos clientes.

O artesão declarou o desejo de compartilhar as peças com seus colegas de trabalho, que utilizam estruturas de PVC análogas. Neste sentido, o artesão

considerou positiva a ideia de compartilhar em aberto a peça co-criada com ele para beneficiamento de outras pessoas, inclusive outros artesãos. Deste modo, foram elaborados cartões para o artesão informando o *link* da peça para *download* e o passo a passo de como fabricá-las no Fab Lab (APÊNDICE H). Entretanto, ainda assim o artesão relatou que teve dificuldade em informar o nome do site para baixar a peça. Segundo o artesão, o QR-CODE impresso no módulo seria mais fácil para apresentar para outras pessoas.

#### **4.1.4 MODELO 1.0- Avaliação Panorâmica**

As soluções de Design aberto voltadas à Fabricação Digital foram suficientes para permitir que o artesão identificasse a solução adequada ao seu problema. O Design aberto possibilitou, portanto, a aceleração do processo de inovação, possibilitando o envolvimento ativo do artesão no processo de desenvolvimento. Deste modo, confirmou-se o uso de soluções de Design aberto e cartões no Modelo 1.0.

Nesta etapa de desenvolvimento do conector, confirmou-se que o uso de Soluções abertas auxiliam no desenvolvimento de novas ideias. Percebeu-se, ainda, que soluções de Design aberto e soluções vernaculares corroboram, juntas, para uma solução mais efetiva do problema.

Embora a análise das soluções vernaculares proposta por Fukushima (2009) não tenha sido originada no Modelo 1.0, a análise auxiliou a alcançar uma solução mais efetiva do problema. Deste modo, a análise de soluções vernaculares proposta por Fukushima (2009) foi adicionada ao Modelo de co-criação desta pesquisa como uma opção de ferramenta na etapa de Compreensão do Problema.

O uso de Fab Lab como espaço desenvolvimento das peças é relevante para a autonomia do artesão, tendo em vista que permite o acesso às máquinas de FD. Para casos em que um(a) artesão(ã) queira desenvolver peças de FD para aplicação direta no artesanato, que será vendido, os Fab Labs poderiam funcionar, pelo menos, como ambiente de prototipagem gratuita das peças.

O uso do Fab Lab não foi feito na etapa de avaliação porque um dos participantes da equipe possuía impressora 3D particular e fabricou as peças. Entretanto, na fase de conclusão tentou-se realizar a fabricação das peças no Fab Lab e verificou-se que existe carência de tempo e disponibilidade para poder utilizar os Fab Labs.

Quanto ao uso do Design aberto, apesar da aceitação do Participante I no compartilhamento em aberto da peça co-criada, não se pode afirmar que este compartilhamento terá a mesma aceitação quanto se tratar de componentes para artesanato, conforme proposto no Modelo 1.0. O desenvolvimento do conector tratou de artefato não entendido como central na diferenciação para outros artesãos. O interesse em manter a exclusividade e competitividade poderia mudar este posicionamento ao aplicar a peça co-criada no artesanato. Sendo assim, foi necessário deixar esta questão para ser analisada nos próximos testes/aperfeiçoamentos do Modelo, em aplicações voltadas diretamente para o artesanato.

Tendo em vista que Gregory (2003) aponta que a participação do usuário no design permite que pessoas diminuam resistência a mudanças, experimentou-se propor ao artesão um novo ciclo de co-criação, voltado para integrar a FD ao artesanato por ele concebido.

Entretanto, o artesão não demonstrou interesse nesta proposta, uma vez que o mesmo não vislumbrou benefícios da integração da FD ao Artesanato. Segundo o artesão, esta integração poderia descaracterizar o seu produto como artesanal e, além disto, o artesão relatou que não tinha domínio de ferramentas digitais. Embora a pesquisadora tenha sugerido que fossem feitas apenas intervenções pontuais, o artesão não apresentou interesse na proposta de co-criar os produtos híbridos.

Verificou-se, portanto, a necessidade de instigar o participante a participar da co-criação de produtos híbridos, permitindo-o vislumbrar as possibilidades existentes de integração da FD ao Artesanato. Neste sentido, a IDEO (2011) propõe uma ferramenta chamada "Transformando ideias em realidade", que consiste na criação de protótipos a fim de tornar ideias tangíveis, para que possam ser avaliadas de forma rápida e barata. Segundo a IDEO (2011), protótipos melhoram a

comunicação e permitem enxergar realisticamente como um determinado sujeito interagiria com o conceito proposto.

Verificou-se, ainda, a necessidade de criar diretrizes para a integração da FD ao Artesanato, a fim de facilitar a compreensão das possibilidades desta integração e facilitar a geração de alternativas.

## 4.2 CICLO 02- MODELO 2.0

Neste segundo ciclo da DSR, descreve-se quatro etapas da DSR (Compreensão do Problema, Geração de Alternativas, Desenvolvimento e Avaliação), que levaram à construção e validação do Modelo 2.0.

### 4.2.1 MODELO 2.0- Compreensão do Problema

Quanto aos aprendizados para o modelo de co-criação, obtidos a partir do primeiro ciclo da DSR, aponta-se:

- Mockups de produtos híbridos: Identificou-se a necessidade de acrescentar uma etapa preliminar no Modelo 1.0, que consiste no desenvolvimento de *mockups* de produtos artesanais que integrem a FD. Esta etapa será pertinente quando os participantes tiverem dificuldade em vislumbrar as possibilidades de integração da FD ao Artesanato que não descaracterizem os produtos artesanais. Deste modo, esta etapa preliminar teria como objetivo apresentar resultados visuais para os participantes. Deste modo, entende-se que seria possível incentivar a participação e envolvimento do artesão (ã) na co-criação voltada diretamente para o produto artesanal.
- Diretrizes para a Integração da FD ao Artesanato: Verificou-se a necessidade de criar diretrizes para orientar a integração da FD ao Artesanato, a fim de

facilitar a compreensão das possibilidades desta integração e facilitar a geração de alternativas.

- Soluções vernaculares como ponto de partida: Obteve-se êxito na melhoria da solução vernacular do artesão a partir do uso de FD. A solução vernacular funcionou como uma versão inicial eficiente a ser aperfeiçoada, acelerando, também, o processo de solução do problema. Isto corrobora com o que Fukushima (2009) afirma, que a análise de soluções vernaculares pode oferecer *insights* para a melhoria de produtos, ou criação de novos produtos, para consumidores de baixa renda. Além disso, a análise de soluções vernaculares, segundo Fukushima (2009), é uma fonte de aprendizado para o Design. Deste modo, integrou-se ao modelo de co-criação, na etapa de Compreensão do Problema, a busca e análise de soluções vernaculares proposta por Fukushima (2009), como uma opção de ferramenta.
- Design aberto e cartões: O uso do Design aberto a partir de cartões auxiliou o artesão a identificar a solução mais adequada ao seu problema, que mais se aproximasse da solução vernacular que ele já tinha desenvolvido. Além disso, o uso de soluções de Design aberto acelerou a etapa de desenvolvimento da peça, uma vez que já se partiu de modelos pré-prontos, adaptando-os. Desta forma, optou-se por confirmar a busca por soluções de Design aberto e uso de cartões no Modelo de co-criação.
- Teste com modelos reduzidos: Percebeu-se que o teste com modelos reduzidos permite maior empatia e sinergia do participante, melhor cognição e expressão da ideia (tendo em vista que, de modo geral, as pessoas não possuem habilidade de fazer e ler desenhos técnicos), e a continuidade do processo criativo (durante o teste do modelo, o artesão buscava por novas alternativas e verificava a viabilidade da ideia). Além disso, a avaliação de modelos reduzidos ajuda a reduzir o tempo de desenvolvimento da peça, uma vez que possibilita verificar a necessidade de ajustes antes da fabricação em tamanho real. Deste modo, integrou-se o uso de modelos reduzidos no Modelo 1.0 de co-criação;
- Disponibilizar em plataformas de código aberto (Open Source): Ao disponibilizar as peças criadas em repositórios online, permite-se que o



artesão, bem como outros indivíduos, tenham arquivos de livre acesso por período indeterminado para fabricação, seja em Fab Labs, seja em outros meios.

- Uso de Fab Labs para desenvolvimento das peças: A impressão 3D pode ser um processo demorado, especialmente em Fab Labs, devido a "fila" de impressão. A experiência desta intervenção vai ao encontro do que relata Armendariz (2017), que argumenta que, embora a rede de Fab Labs esteja em constante expansão, o atendimento à comunidade ainda é limitado devido à disponibilidade das máquinas. Deste modo, verificou-se aqui a necessidade de rever o uso de Fab Labs como espaço de desenvolvimento das peças e buscar possibilidades alternativas e complementares, isto é, não contar somente com o Fab Lab para a FD.

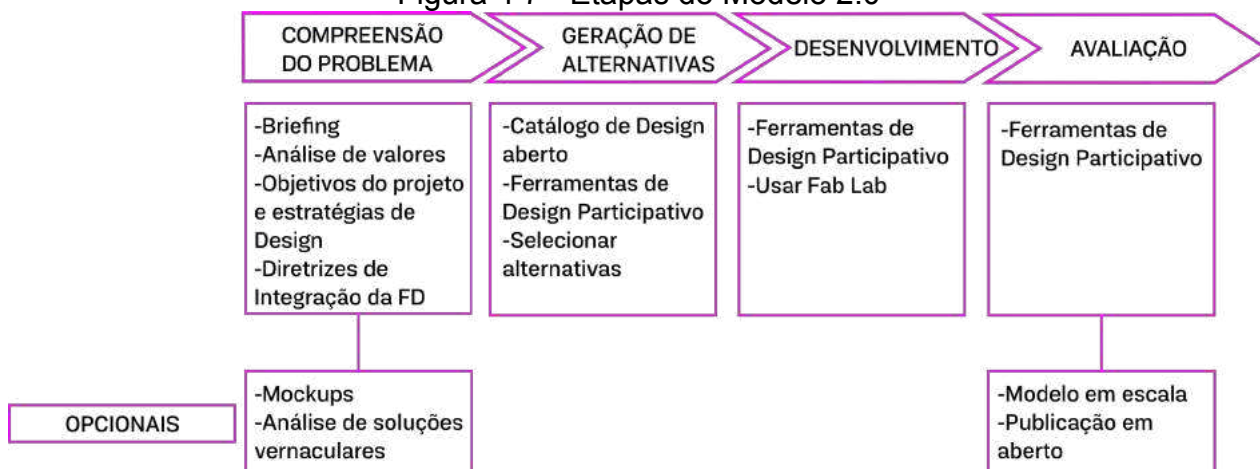
#### **4.2.2 MODELO 2.0- Geração de Alternativas**

A partir da compreensão do problema deste segundo ciclo da DSR, que originou-se da análise dos aprendizados obtidos no Modelo 1.0, em paralelo com a literatura, realizou-se os ajustes que originaram o Modelo 2.0. Para complementar o Modelo 2.0, foram desenvolvidas, ainda, diretrizes de integração da FD ao Artesanato.

##### **4.2.2.1 Modelo 2.0**

A partir dos aprendizados apontados, foi gerado o Modelo 2.0 de co-criação, que ficou conforme apresentado na Figura 4 7.

Figura 4 7 - Etapas do Modelo 2.0



Fonte: Elaborado pela autora (2021)

A partir das mudanças no Modelo 1.0, foram acrescentados duas Ferramentas ao *Briefing* do Modelo 2.0 (Quadro 4.5).

Quadro 4.5 - Alterações no Briefing do Modelo 2.0 destacadas em *itálico*.

<p><b>Objetivos do projeto e estratégias de Design</b></p>	<p>Para definir os objetivos de projeto, utilizar o Protocolo da Análise de Valores (FERRAMENTA I)</p> <p><i>Utilizar, ainda, se aplicável, o modelo de Fukushima (2009) para a análise de soluções vernaculares (FERRAMENTA II)</i></p> <p>Para definir as estratégias de Design respectivas aos objetivos de projeto, utilizar ferramentas de Design Participativo, como as propostas por:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● FROG, 2013</li> <li>● IDEO, 2009</li> <li>● SLOCUM, 2003</li> <li>● BOYD et al., 2010</li> <li>● TASSI, 2009</li> <li>● GIRLEFFECT, 2013</li> <li>● KUMAR, 2013</li> <li>● MARTIN; HANINGTON, 2012</li> </ul> <p><i>Como estratégias de Design, utilizar também as Diretrizes de Integração da Fabricação Digital ao Artesanato (FERRAMENTA III)</i></p> <p>Se aplicável, utilizar soluções de Design Aberto para auxiliar na criação das peças de Fabricação Digital, neste caso, utilizar o Protocolo de Catálogo de Soluções de Design Aberto (FERRAMENTA IV).</p>
--	---

<b>Orçamento e Cronograma</b>	Protocolo da Análise de Valores Modelo de Análise de Soluções Vernaculares Diretrizes de Integração da Fabricação Digital ao Artesanato Protocolo de Catálogo de Soluções de Design Aberto
-------------------------------	---

Fonte: Elaborado pela autora (2021).

A Ferramenta II do *Briefing* refere-se ao modelo de análise de soluções vernaculares em uso proposto por Fukushima (2009) (Figura 4 8).

Figura 4 8 - Análise de soluções vernaculares em uso.

Uso ( )	Função ( )	Material ( )	Forma	É algo novo? ( )
0: Comum	0: Sem alteração	0: Sem alteração	0: Sem alteração	0 Não : Existente
1: incomum	1: Alterado	1: Alterado	1: Alterado	1 Sim: é Novo

Uso	Função	Material	Forma	Novo	Categoria
1	0	0	0	0	Inovação no uso
0	0	1	0	0	Sobrevida por material
0	0	0	1	0	Inovação na forma
0	0	1	1	0	Produto equivalente
0	1	0	0	0	Simple mudança de função
0	1	0	1	0	Mudança da forma para mudar a função
0	1	1	0	0	Sobrevida por troca de função
0	0	0	0	1	Novo Produto

Fonte: (FUKUSHIMA, 2009. p. 120).

A Ferramenta III do *Briefing* consiste na aplicação das Diretrizes de Integração da FD ao Artesanato como ferramenta para auxiliar na etapa de geração de alternativas (Quadro 4.6).

Quadro 4.6 - Diretrizes de Integração da Fabricação Digital ao Artesanato.

DIRETRIZES DE INTEGRAÇÃO DA FABRICAÇÃO DIGITAL AO ARTESANATO
<ul style="list-style-type: none"> <li>● Estruturação de objetos</li> <li>● Customização</li> <li>● Mecanismos que proporcionam movimento</li> <li>● Melhorar o acabamento</li> <li>● Ampliar as possibilidades de manufaturabilidade</li> <li>● Reparo e upgrade</li> <li>● Integração de informações ao produto</li> <li>● Compactabilidade do produto</li> <li>● Customização e upgrade estético</li> <li>● Maior precisão na montagem</li> <li>● Ampliação da usabilidade</li> </ul>

Fonte: Elaborado pela autora (2021).

O próximo subtópico detalha como se deu o processo de desenvolvimento das Diretrizes de Integração da FD ao Artesanato do Modelo 2.0.

#### 4.2.2.2 Diretrizes de Integração da FD ao Artesanato

Foi realizado um workshop (Workshop I) de co-criação com nove Designers- ou pessoas com competência em Design- para a criação de protótipos de produtos híbridos, onde cada participante gerou uma ideia até a fase de *mockup*.

O objetivo do Workshop I foi, além de representar o conceito de produtos híbridos para artesãos, identificar, através de meta-conceitos, as possibilidades e potenciais benefícios da integração da Fabricação Digital ao Artesanato.

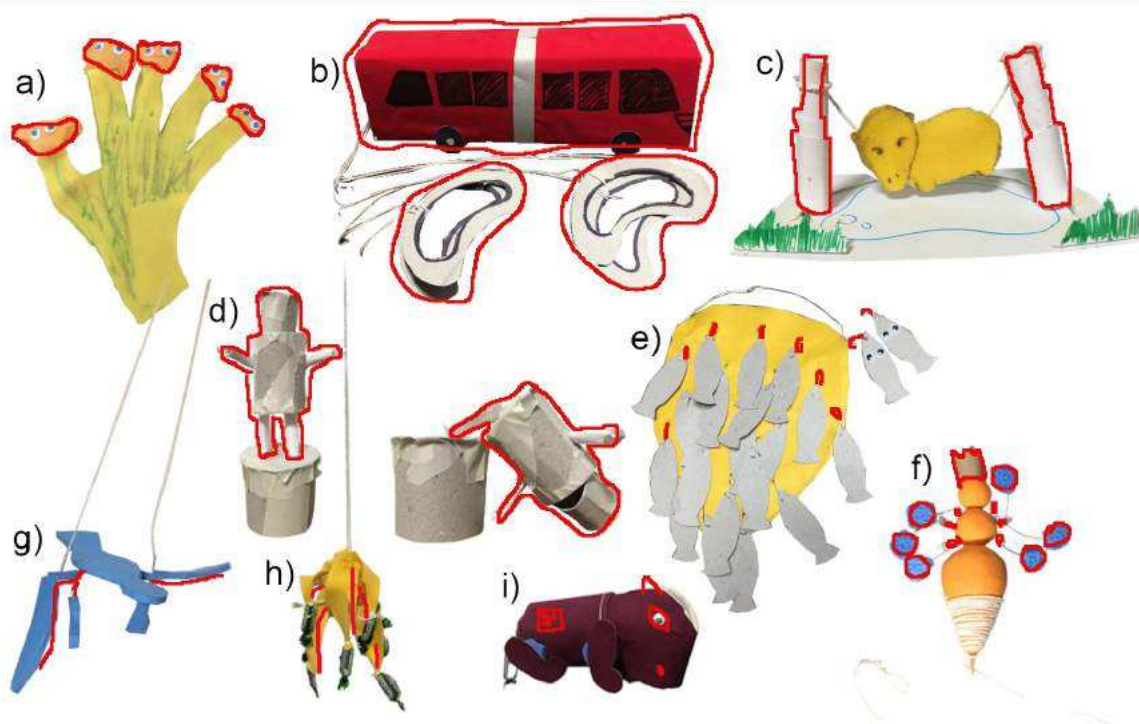
Para o desenvolvimento dos protótipos, utilizou-se como inspiração o escopo de produtos do Participante I, uma vez que ainda havia esperança de dar continuidade à pesquisa com o artesão, pois o isolamento social ainda não havia iniciado.

O protocolo do Workshop I realizado, descrevendo o *briefing*, as etapas da criação, os participantes e as atividades realizadas, encontra-se disponível no APÊNDICE I.

Na ausência da possibilidade de utilizar ferramentas de Fabricação Digital no local e horário da realização do Workshop I, não foram criados protótipos, mas *mockups* dos produtos híbridos idealizados.

Os *mockups* criados estão apresentados na Figura 4 9 na qual as marcações em vermelho indicam onde seriam as aplicações da impressão 3D.

Figura 4 9 - Resultados da etapa de criação de mockups.



Fonte: Acervo da autora (2021).

As alternativas “g)” e “h)” também podem ser fabricadas com corte em máquina CNC. As descrições de cada um dos 9 *mockups* gerados são apresentadas no Quadro 4.7.

Quadro 4.7 - Mockups de brinquedos híbridos (Artesanato + FD) gerados no Workshop I entre pessoas com competência em Design.

Artesanato	Intervenção	Fabricação Digital
a) "Luva para contação de	rostos dos bonecos	Impressão em 3D

história" Luva de tecido com bonecos em cada dedo		
b) "Vai-e-vém biarticulado", vai-e-vém de garrafa tetra pak	Estrutura externa personalizada do biarticulado de Curitiba e alças que protegem as mãos	Impressão em 3D
c) "Capivara na lagoa", Boneco de capivara	Hastes retráteis	Impressão em 3D
d) "Capivara que desmonta" Boneco de tecido representando a capivara que desmonta ao pressionar botão	Estruturação interna da capivara	Impressão em 3D
e) "Pinhão da memória", jogo da memória representando a pinha do pinhão	Botões de encaixe das peças	Impressão em 3D
f) "Princesa Pinhão" Pião	Acessórios e peças de encaixe	Impressão em 3D
g) "Pescaria com Gralha-azul" boneco da gralha-azul	Mecanismo para dar movimento às asas e patas	Impressão em 3D ou Corte CNC
h) "Água-viva de Matinhos", brinquedo autômata	Peças encaixadas que se movimentam por impulso	Impressão em 3D ou Corte CNC
i) "Capivara com rodas" boneco de capivara	Olhos, orelhas, focinho e QR code	Impressão em 3D

Fonte: Elaborado pela autora (2021)

Os meta-conceitos das possibilidades e potenciais benefícios da integração da Fabricação Digital ao Artesanato identificados nas propostas geradas, foram:

- Customização: Fabricação de acessórios personalizados não existentes no mercado (como por exemplo, "orelha de capivara").

- Reparo e *upgrade*: Possibilidade de o usuário realizar *upgrade* ou reparo no produto a partir da produção de componentes complementares via FD, podendo fabricar em casa ou no Fab Lab por conta própria.
- Permitir criação pelo próprio usuário: Peças podem ser projetadas para que o usuário consiga fabricar localmente e adicionar ao produto artesanal.
- Integração de informações ao produto: Fabricar produtos com a marca ou link da página na internet do artesão, de modo que esta informação esteja sempre disponível para o cliente.
- Mecanismos que proporcionam movimento: Estes mecanismos podem conferir novas interações entre a criança e o brinquedo, possibilitando ampliação do índice de “brincabilidade”.
- Compactabilidade do produto: A FD permite a elaboração de peças retráteis ou desmontáveis que facilitam o estoque, transporte e embalagem não só pelo artesão, mas, também, pelo próprio usuário.
- Customização e *upgrade* estético: A solução permite que novos componentes possam ser produzidos *a posteriori*, seja na própria impressora 3D do cliente ou em Fab Lab, permitindo a renovação estética do produto e, desta forma, a extensão de seu ciclo de vida.
- Melhorar acabamento e maior precisão na montagem: Fabricação de peças pequenas que exijam precisão e sejam importantes para a finalização do produto. Por exemplo, fabricação de peças de encaixe, que além de atribuir mais qualidade ao acabamento, podem tornar o processo de montagem do brinquedo mais fácil para o artesão.
- Estruturação de objetos: Inserir as peças em FD para compor a estrutura interna do produto artesanal.
- Ampliação da usabilidade: Fabricação de peças mais confortáveis ao uso.
- Ampliar as possibilidades de manufaturabilidade: Possibilidade de fabricação de peças de difícil execução manual, seja pela complexidade da forma ou pelo tamanho reduzido.

Estes meta-conceitos podem ser usados como diretrizes para orientar projetos de integração da FD ao Artesanato, entretanto, precisam ser testadas.

Deste modo, acrescentou-se estas diretrizes na etapa de geração de alternativas do Modelo 2.0, a fim de testar as diretrizes propostas.

#### **4.2.3 MODELO 2.0- Desenvolvimento**

Neste tópico será apresentado como se deu a aplicação em campo do Modelo 2.0 de co-criação, onde se aplicou os aperfeiçoamentos identificados a partir do Modelo 1.0.

##### **4.2.3.1 Contexto- Seleção de novas participantes**

A aplicação do Modelo 2.0 ocorreu após o período de isolamento social decorrente da pandemia da COVID-19, de forma que as etapas da co-criação ocorreram remotamente, para atender às medidas de segurança necessárias.

O plano inicial era continuar trabalhando com o Participante I. Por esta razão, desenvolveu-se *mockups* com base no escopo de produtos desenvolvidos pelo Participante I, para verificar se, após visualizar os *mockups*, ele mudaria de ideia quanto à intenção de participação neste projeto.

Entretanto, por conta do isolamento social e consequente limitação do funcionamento das feiras de artesanato de Curitiba, o artesão precisou mudar de atividade, de modo que não foi possível continuar a pesquisa com o mesmo.

Deste modo, foi realizada uma nova busca por participantes, seguindo algumas características do Participante I. Desta vez, foram inclusos novos critérios para facilitar a seleção de participantes que pudessem ficar engajados no processo completo de co-criação e pudessem participar mesmo remotamente. Os critérios de seleção foram:

- Ser artesão de artesanato Urbano-comercial
- Ser artesão(ã) de brinquedos



- Possuir interesse na inovação tecnológica no Artesanato
- Possuir fácil acesso à *internet*
- Ter disponibilidade para a realização de videochamadas

Foram selecionadas duas participantes (Participante II e Participante III) que atendiam aos critérios de seleção. As participantes possuíam perfis diferentes em dois aspectos: grau de conhecimento e acesso a ferramentas de FD, e grau de disposição para realizar mudanças em seus produtos. Isto resultou em dois desdobramentos diferentes da aplicação do Modelo 2.0, o que foi positivo para confirmar e complementar dados a partir das duas experiências.

Foi combinado com as participantes que seriam realizadas reuniões semanais, para execução da co-criação. Entretanto, foi dada flexibilidade para as datas das reuniões, tendo em vista a maior adequação à disponibilidade das participantes, que precisavam conciliar a participação na pesquisa com o trabalho, família, além de outros afazeres pessoais.

As etapas aplicadas com as participantes estão relatadas separadamente, iniciando-se a descrição das aplicações do Modelo 2.0 com a Participante II.

#### 4.2.3.2 Perfil da Participante II

A aplicação do Modelo 2.0 com a Participante II consistiu na co-criação de amigurumis (bonecos de crochê preenchidos com fibra sintética- Figura 4 10) com peças personalizadas impressas em 3D.

Figura 4 10 - Exemplo de amigurumi



Fonte: Instagram da Participante II<sup>9</sup>.

A Participante II produz amigurumis a partir de receitas de crochê (guia com instruções técnicas) de outros artesãos, disponibilizados gratuitamente na *internet*. Esta participante não possuía nenhum conhecimento prévio de Fabricação Digital, mas apresentou interesse na inovação tecnológica nos produtos artesanais. Por esta razão, a criação de produtos híbridos com esta artesã ocorreu desde a identificação do problema, todas as etapas em co-criação.

#### 4.2.3.2.1 Compreensão do problema- Amigurumis

Seguindo o Modelo 2.0, a primeira etapa da interação com a artesã foi apresentar os *mockups* de produtos híbridos para gerar engajamento e instigar a participação da artesã.

Em seguida, foi elaborado o *Briefing* junto com a artesã.

A partir da elaboração do *Briefing*, a análise de valores foi realizada a partir de imagens de produtos da artesã disponíveis no portfólio da artesã no Instagram e perguntas diretas feitas à artesã.

<sup>9</sup> Disponível em: <<https://www.instagram.com/vanuzaventura/>>. Acesso em 28 de abr. de 2021.

Quanto aos valores econômicos e socioculturais dos produtos, identificou-se a necessidade de aumentar tanto os valores econômicos, quanto os socioculturais:

- Valor de custo: Identificou-se que a artesã faz peças a partir de receitas, o que significa que criar novas partes exige esforços extras e, dependendo da complexidade, não é possível realizá-las.
- Valor de uso: Identificou-se que os amigurumis produzidos pela artesã são preenchidos com fibra e têm todas as partes presas umas nas outras por costura, o que limita as movimentações dos bonecos.
- Valor de estima: Uma vez que a artesã segue receitas de amigurumis disponibilizadas na internet, seus produtos carecem de diferencial de outros já encontrados no mercado.
- Valor de origem: Verificou-se a ausência de referência ao território local e à artesã para que os clientes reconheçam a origem do produto.
- Valor de saber-fazer: Identificou-se que, como a artesã possuía limitação em realizar novos moldes de bonecos, era possível integrar a FD aos produtos já existentes da artesã, valorizando-os sem gerar muitas alterações.

A Figura 4 11 apresenta alguns modelos de produtos da artesã.

Figura 4 11 - Imagens de produtos da artesã/Participante II.



Fonte: Instagram da Participante II<sup>10</sup>.

10 Disponível em: <<https://www.instagram.com/vanuzaventura/>>. Acesso em 28 abr. de 2021.

Quanto às soluções vernaculares, perguntou-se à artesã se havia soluções vernaculares, e a artesã relatou que alguns artesãos (ãs) indicam usar materiais diversos no interior do pescoço de alguns bonecos, como tubo de cola e fio de luz. Isto se faz necessário porque a fibra usada dentro dos amigurumis perde a rigidez com o tempo de uso, fazendo com que a cabeça de alguns bonecos perca a rigidez.

De acordo com a estrutura de análise proposta por Fukushima, o tipo de solução vernacular indicado pela artesã enquadra-se no tipo: "Produto equivalente", visto que altera forma e função do produto. Entretanto, a Participante II relatou que não gostava de utilizar materiais diversos dentro dos amigurumis, porém ainda não encontrou outra solução para este problema.

O escopo de produtos da Participante II é variado e os pontos levantados nesta identificação do problema apontaram para diversas oportunidades de intervenção. Deste modo, foram definidos os Objetivos do projeto e Estratégias de Design (Quadro 4.8).

Quadro 4.8 - Objetivos do Projeto e Estratégias de Design.

OBJETIVOS DO PROJETO E ESTRATÉGIAS DE DESIGN	
OBJETIVOS DO PROJETO	ESTRATÉGIAS DE DESIGN
Diminuir a quantidade de recursos/esforços empregados para obter o produto	Ampliar as possibilidades de manufaturabilidade com impressão 3D ou corte CNC
Aumentar o desempenho que o produto apresenta com as funções a ele atribuídas	Mecanismos que proporcionam movimento com impressão 3D ou corte CNC
Aumentar a associação a status, autoestima, afeição e memória do produto	Customização por meio da Impressão 3D
Promover o reconhecimento do território local e da artesã	
Valorizar produtos atuais sem descaracterizá-los	

Alterar a forma e função do produto sem uso de soluções vernaculares	Estruturação de objetos com impressão 3D
--	--

Fonte: Elaborado pela autora (2021).

Uma vez pronto os Objetivos do projeto e Estratégias de Design iniciou-se a co-criação com a artesã.

#### 4.2.3.2.2 Geração de Alternativas- Boneca articulada e Pokebola que abre e fecha

Seguindo a estrutura do Modelo 2.0, a pesquisadora discutiu com a artesã sobre os objetivos do projeto e estratégias de Design e apresentou um catálogo de soluções de Design aberto com possíveis contribuições para os brinquedos (APÊNDICE J). Foi feita a apresentação do catálogo com o objetivo de gerar inspiração para a Participante II gerar alternativas.

Para a geração de alternativas, foi utilizada a ferramenta *brainwriting*, que é uma variação do *brainstorming*. Segundo Baxter (2000), a ferramenta de criatividade *brainwriting* possibilita a criação de ideias mais variadas, uma vez que cada participante tem mais tempo para gerar ideias sem ser influenciado pelos outros, até que suas ideias se esgotem.

Durante a semana de realização do *brainwriting*, a pesquisadora e a artesã tiveram oportunidade de trocar mensagens via WhatsApp para apresentar suas ideias, conforme a necessidade de obter *feedback* e ganhar mais inspiração. Entretanto, durante o período do *brainwriting*, a Participante II não interagiu com a pesquisadora, portanto, a fim de auxiliar a artesã a gerar ideias, a pesquisadora apresentou suas ideias no último dia, antes da reunião.

Ao fim do período estipulado para o *brainwriting*, foi realizada a reunião para apresentar, discutir e selecionar as ideias. Nesta ocasião, a pesquisadora apresentou as ideias que havia gerado para artesã, a qual também apresentou ideias novas, que consistiram em variações das ideias propostas pela pesquisadora.

- Seleção das alternativas

As alternativas foram analisadas quanto ao alinhamento com os objetivos do projeto e estratégias de Design pré-definidos (Quadro 4.9).

Quadro 4.9 - Propostas geradas com a Participante II, com alinhamento aos objetivos do projeto e estratégias de Design selecionadas.

OBJETIVOS DO PROJETO E ESTRATÉGIAS DE DESIGN x PROPOSTAS GERADAS		
OBJETIVOS DO PROJETO	ESTRATÉGIAS DE DESIGN	PROPOSTA
Diminuir a quantidade de recursos/esforços empregados para obter o produto	Ampliar as possibilidades de manufaturabilidade com impressão 3D ou corte CNC	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cajado com botão de segurança para boneco</li> <li>• <b>Peça para trocar a cabeça dos bonecos</b></li> </ul>
Aumentar o desempenho que o produto apresenta com as funções a ele atribuídas	Mecanismos que proporcionam movimento com impressão 3D ou corte CNC	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Articulações para bonecas</b></li> </ul>
Aumentar a associação a status, autoestima, afeição e memória do produto	Customização por meio da Impressão 3D	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Acessórios com a marca da artesã</li> <li>• <b>Botão de segurança com formato de olhos de síndrome de down</b></li> <li>• Peças que permitam trocar os membros dos bonecos</li> <li>• Rostos de bonecos que podem ser trocados, apresentando diversas expressões faciais</li> </ul>
Promover o reconhecimento do território local e da artesã		
Valorizar produtos atuais sem descaracterizá-los		
Alterar a forma e função do produto sem uso de soluções vernaculares	Estruturação de objetos com impressão 3D	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Coluna de dinossauro para tecer ao redor</li> <li>• Tronco de araucária</li> <li>• <b>Estrutura interna de pokebola para abrir e fechar</b></li> <li>• Estrutura de corpos de bonecas para trabalhar biotipo dos corpos</li> </ul>

Fonte: Elaborado pela autora (2021).

A Participante II e a pesquisadora optaram, deste modo, por desenvolver dois produtos: Boneca bailarina articulada com síndrome de down; e Pokebola que abre e fecha. Estas propostas foram escolhidas porque, juntas, abordam cada uma das estratégias de Design definidas, deste modo seria possível testar cada uma das Diretrizes de Integração da FD ao Artesanato aplicadas. Testar a eficiência das diretrizes permite criar não apenas os produtos selecionados, mas também referência para criações futuras, visto que as diretrizes podem ser replicadas.

Escolheu-se um modelo de boneca vendido com frequência pela artesã para fazer aplicação das peças de FD, uma vez que a artesã tinha mais facilidade em bordar este modelo, sendo ideal para os primeiros testes de aplicação das peças de FD. Caso as peças de FD funcionassem na boneca, poderiam ser aplicadas, também, em toda a variedade de bonecos da artesã.

Quanto à Pokebola, outro reforçador para a escolha deste brinquedo para a aplicação das peças de FD foi a necessidade já previamente identificada pela artesã de promover o movimento de abrir e fechar para o brinquedo. Até então, a Pokebola era bordada toda fechada e preenchida com fibra, porém, o modelo original da Pokebola precisa abrir e fechar para guardar os personagens dentro. A artesã também produzia os personagens, porém, eles não podiam ser guardados dentro da Pokebola. O filho adolescente da artesã já havia pedido que fosse feita uma Pokebola que abrisse e fechasse, o que reforçou a escolha por este produto.

Utilizar estruturas em impressão 3D poderiam conferir a forma e resistência desejada ao produto sem a utilização de soluções vernaculares que, neste caso, eram indesejadas pela artesã.

Os produtos selecionados não promoviam o reconhecimento do território e da artesã, conforme indicado no *Briefing*, entretanto, uma vez testadas as Diretrizes de Integração da FD, seria possível fazer novas aplicações que atendessem a este critério.

#### 4.2.3.2.3 Desenvolvimento- Soluções de Design aberto para estruturas, botões de segurança, encaixes e articulações

Seguindo a estrutura do Modelo 2.0, esta etapa deveria iniciar com a aplicação de ferramentas de co-design para desenvolver as peças de FD. Entretanto, verificou-se a necessidade de uma nova busca por soluções de Design Aberto, desta vez mais direcionadas às peças que se buscava desenvolver: Estrutura de Pokebola, botão de segurança, encaixe de pescoço, e articulações.

Para esta nova busca, utilizou-se o mesmo protocolo para elaboração do catálogo de soluções de Design aberto.

Dentre as soluções encontradas, a pesquisadora selecionou as de modelagem menos complexas, que pudessem ser usadas como referência para a criação das peças específicas para o amigurumis. Isto ocorreu porque, para adaptar as soluções encontradas, seria necessário remodelar as peças, o que encontrava como empecilho a limitação de competência em modelagem tridimensional da pesquisadora.

Após selecionar as peças, a pesquisadora realizou *sketches* de como poderiam ser adaptadas para os amigurumis e apresentou à Participante II para que sugerisse as mudanças que considerasse consistentes.

Após as conversas com a artesã para definir os ajustes necessários para adaptar as peças aos bonecos de crochê, a pesquisadora realizou a modelagem tridimensional das peças. Os modelos de Design aberto utilizados como inspiração inicial para a elaboração das peças para a artesã são apresentados no APÊNDICE K.



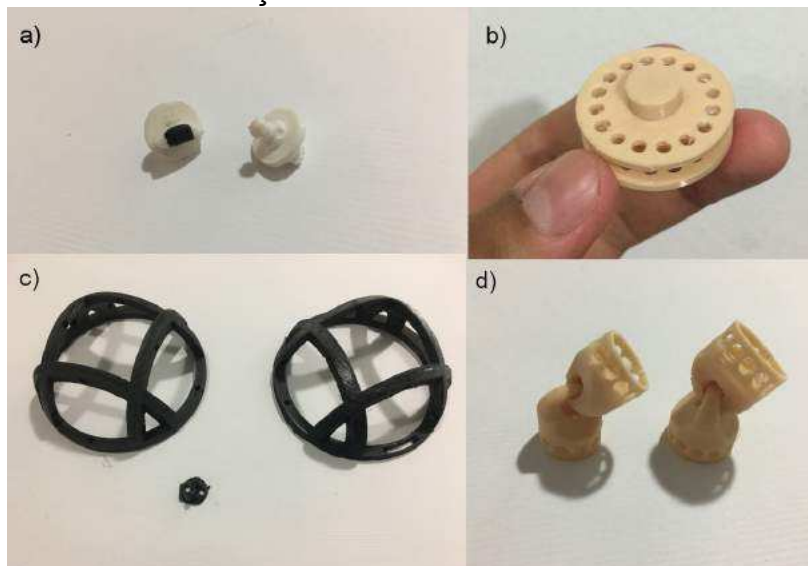
#### 4.2.3.2.4 Avaliação- Protótipos de peças impressas em 3D

No contexto da pandemia, o Fab Lab de Curitiba não estava atendendo ao público, o que inviabilizou a fabricação nesse espaço, entretanto, foi possível utilizar uma impressora 3D particular e encomendar peças de um escritório.

Tendo em vista que as peças criadas possuíam um tamanho relativamente pequeno, não foi necessário realizar os modelos em escala reduzida, conforme previsto no Modelo 2.0, mas protótipos em tamanho real para a avaliação da funcionalidade.

Os protótipos foram impressos em 3D e enviados à artesã, os resultados podem ser visualizados na Figura 4 12 .

Figura 4 12 - Protótipos das peças de impressão 3D para os amigurumis: a) olhos da boneca; b) peça de encaixe do pescoço da boneca; c) estrutura da Pokebola; d) articulações de membros da boneca.



Fonte: Acervo da autora (2021)

Os protótipos foram enviados para a artesã por um motoboy, atendendo as recomendações de distanciamento social. A artesã fez os bordados e enviou imagens dos resultados, comentando os problemas identificados.

A estrutura em grade da Pokebola havia sido pensada para que a impressão da peça utilizasse a menor quantidade de filamento possível, diminuindo tanto o

custo com materiais quanto o tempo de impressão. Entretanto, o resultado não funcionou como esperado, uma vez que o crochê não se sustentou no formato circular sobre a grade (Figura 4 13). Além disto, a artesã relatou que os furos da peça eram pequenos de modo que a agulha do crochê prendia na hora de passar o fio.

Figura 4 13 - Pokebola de crochê tecido sobre uma estrutura estilo grade, impressa em 3D.



Fonte: Acervo da autora (2021)

Quanto à boneca, obteve-se um resultado satisfatório (Figura 4 13), e a Participante II publicou, por iniciativa própria, o resultado da boneca bailarina no seu Instagram de portfólio.

Figura 4 14 - Boneca articulada com síndrome de Down, utilizando as peças dos olhos, encaixe de pescoço e articulações impressos em 3D.



Fonte: Acervo da autora (2021)

Identificou-se, todavia, alguns pontos de ajustes necessários, conforme pode ser verificado na Figura 4 15.

Figura 4 15 - Problemas das primeiras peças de impressão 3D. Articulação de membros quebrada, à esquerda; fibra à mostra pela articulação do pescoço, ao meio; e olhos "pulados", à direita.



Fonte: Acervo da autora (2021).

Deste modo, os ajustes das peças consistiram em desenvolver:

- ➔ Articulações mais resistentes e mais fáceis de bordar: Uma das articulações dos membros quebrou enquanto a artesã tecia, além disto, a artesã teve dificuldade em bordar nos furos das articulações, fazendo o bordado diferente do planejado. Nas articulações dos braços, a artesã teceu o crochê por dentro do furo central, que deveria ficar livre para a movimentação. Nas pernas, a

artesã teceu o crochê cobrindo totalmente as peças. Deste modo, as articulações perderam eficiência de movimentação.

- ➔ Encaixe do pescoço mais firme e coberto: A artesã relatou que a cabeça estava soltando facilmente e que a espuma de dentro da boneca ficava visível pelo furo da articulação, o que é esteticamente desagradável.
- ➔ Olhos menos volumosos: Quanto aos olhos da boneca, a artesã considerou esteticamente desagradável o relevo elevado, pois ficaram muito ressaltados.

- Ajustes das peças avaliadas

A partir dos resultados das avaliações, a pesquisadora, em comum acordo com a Participante II, definiram os ajustes necessários, ora por videochamada, ora por mensagens de WhatsApp. A pesquisadora resolveu o problema da Pokebola realizando ela em formato fechado com furos. Para a articulação do pescoço, a pesquisadora desenvolveu um novo mecanismo, que pudesse tanto fornecer o giro, quanto o encaixe e desencaixe, de forma que prendesse bem e não aparecesse a fibra de dentro da cabeça da boneca. Quanto às articulações da boneca, a artesã sugeriu que as extremidades fossem arredondadas com furos, o que deixaria a peça mais resistente e mais fácil de bordar. Quanto aos olhos, a artesã sugeriu que fossem feitos menos volumosos.

As novas peças foram enviadas por um motoboy à Participante II, que fez o bordado dos amigurumis. A artesã finalizou a Pokebola em tempo hábil, porém, precisou interromper o desenvolvimento da boneca no meio do processo, para dar prioridade à uma encomenda volumosa que havia recebido, de modo que a boneca não foi finalizada.

A seguir serão apresentados os resultados dos produtos desenvolvidos com relação ao que foi proposto no *briefing*.

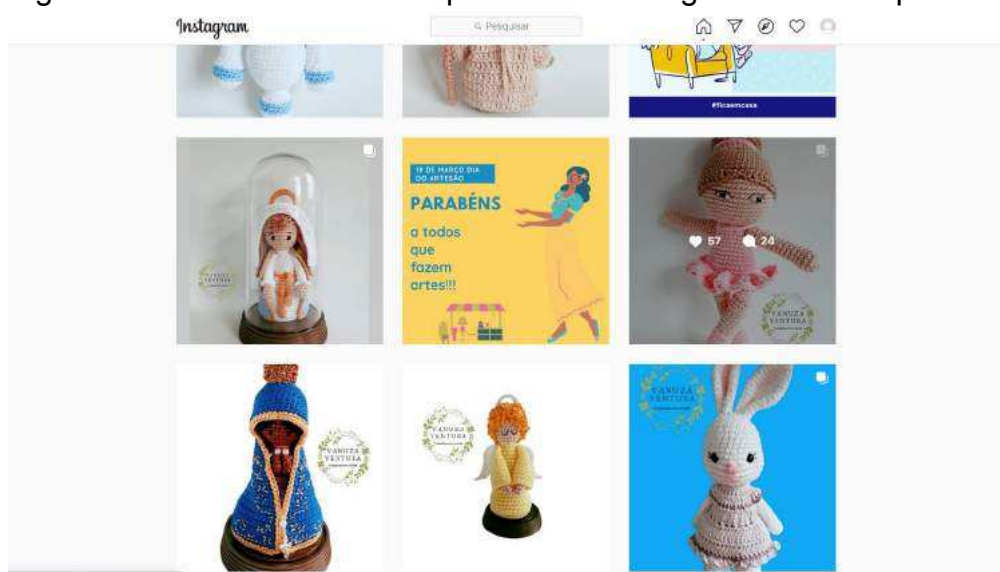
- Boneca bailarina com síndrome de *Down*

Na boneca bailarina, pode-se perceber que a diretriz de "Mecanismos que proporcionam movimento" funcionou bem. Apesar de a Participante II ter bordado as articulações de forma não planejada na primeira tentativa, ainda foi possível

perceber maior possibilidade de movimentação de braços, pernas e cabeça da boneca. Quanto à diretriz de "Customização", também funcionou como esperado, uma vez que foi possível representar uma bailarina com a Síndrome de Down, o que não era possível com os botões de segurança convencionais. Quanto à diretriz de "Ampliar as possibilidades de manufaturabilidade" não foi possível afirmar que as peças desenvolvidas confirmaram esta diretriz. Isto porque, no que diz respeito aos olhos, não é possível mensurar se fazê-los bordados seria mais difícil do que confeccionar os olhos, uma vez que para isto foi necessário fazer a modelagem digital, imprimir e depois finalizar manualmente. No que diz respeito às peças do pescoço, também não é possível afirmar que tornou o processo produtivo mais fácil, uma vez que a artesã precisava prender as peças impressas em 3D na boneca, o que também conferia um trabalho extra. Além disto, a peça final do pescoço não funcionou, pois a estrutura ficou frágil e quebrou enquanto a artesã bordava.

Esteticamente, pode-se afirmar que o resultado das primeiras peças desenvolvidas com a Participante II, apesar das alterações necessárias, ficaram agradáveis aos clientes da artesã. Isto pode ser percebido pelo fato de a artesã ter postado, por iniciativa própria, a foto da boneca no seu Portfólio do Instagram (Figura 4 16), e a postagem ter recebido a quantidade de "curtidas" média dos outros bonecos.

Figura 4 16 - Boneca bailarina postada no instagram da Participante II.

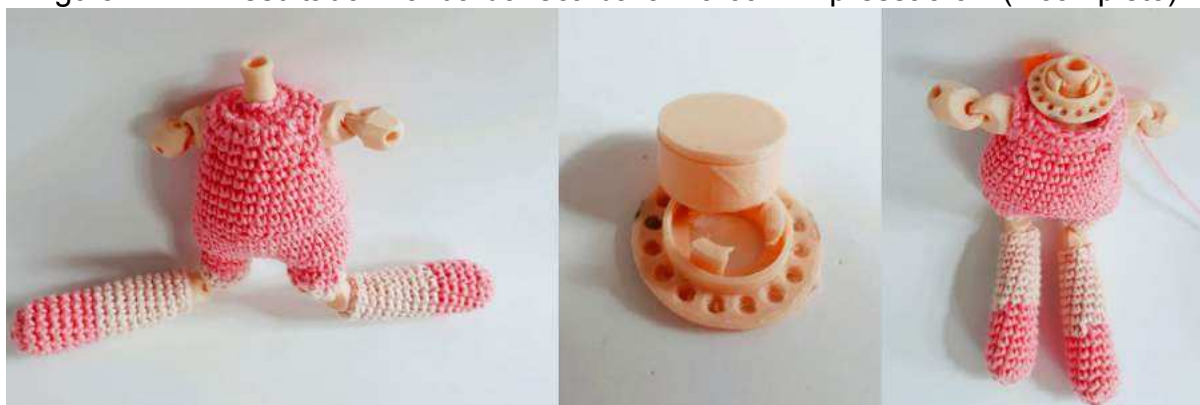


Fonte: Instagram da Participante II <sup>11</sup>

11 Disponível em: <<https://www.instagram.com/vanuzaventura/>>. Acesso em: 19 abr. 2021.

Quanto à segunda versão da boneca, as novas articulações de membro funcionaram bem, porém a artesã considerou "estranho" as articulações na perna, porque pareceram deslocadas. Quanto à peça de encaixe e movimento do pescoço, funcionou bem e ficou esteticamente agradável, porém a configuração da peça a deixou frágil e quebrou rapidamente (Figura 4 17).

Figura 4 17 - Resultado final da boneca bailarina com impressão 3D (incompleto).



Fonte: Acervo da autora (2021)

As articulações e os olhos criados para a boneca bailarina podem ser utilizados em outros bonecos. As articulações, mais especificamente, enquadram-se dentro do conceito de modularidade proposto por Baxter (2000), na qual um módulo exerce uma função completa e pode ser aplicado em diversos modelos do mesmo produto. Segundo Baxter (2000), as vantagens dos produtos modulares consistem na possibilidade de produção em maior quantidade, diminuindo os custos de produção; a flexibilidade de uso; a possibilidade dos fornecedores venderem as peças para diversos clientes; e a facilidade de manutenção, visto que em caso de defeito do produto, o módulo danificado pode ser substituído.

Segundo Manzini e Vezzoli (2002) a modularidade, quando facilita a desmontagem do produto, contribui para a extensão da vida dos produtos, facilitando o reutilizo, atualização, adaptabilidade e reparação dos componentes. Entretanto, para isto, as articulações projetadas precisam ser ajustadas para maior facilidade de remoção e troca, uma vez que ainda é necessário costura para prendê-las aos bonecos. Feitos estes ajustes, a peça desenvolvida confirmaria, ainda, outra diretriz de aplicação da FD ao artesanato identificada nesta pesquisa: Possibilidade de Reparo e *Upgrade*.

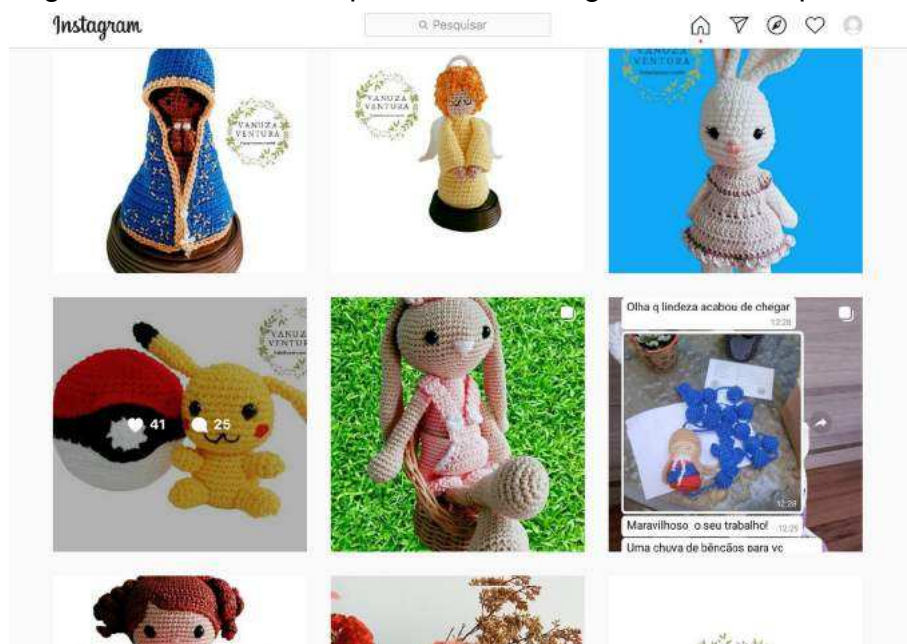
A boneca se enquadrou, ainda, no que Levitt (1990, *apud* Krucken, 2009) chamou de "produtos potenciais", produtos que incorporam valores não esperados pelos clientes, atendendo a necessidades não identificadas anteriormente ou "criando novas necessidades".

- Pokebola

A diretriz "Mecanismos que proporcionam movimento" também funcionou bem na Pokebola, uma vez que o produto ganhou movimento de abrir e fechar. Quanto à diretriz "Estruturação de objetos", testada na Pokebola, pode-se afirmar que também se obteve um resultado positivo. Foi possível realizar o artesanato sobre a estrutura sem perder a característica de artesanato, apesar de a impressão 3D aparecer visível. Além disto, a aparência conjunta das partes de ambas as origens, fabricação manual e fabricação digital, ficou esteticamente agradável aos entrevistados. O fato de a artesã ter postado no seu Portfólio do Instagram a foto da Pokebola, por iniciativa própria, confirmou seu contentamento com o resultado e a foto recebeu a quantidade de "curtidas" média das outras postagens (Figura 4 18).



Figura 4 18 - Pokebola postada no instagram da Participante II.



Fonte: Instagram da Participante II <sup>12</sup>

O resultado da Pokebola mostrou-se eficiente, atendendo ao *briefing* proposto, e agradou tanto à artesã quanto à pesquisadora (Figura 4 19).

Figura 4 19 - Resultado final da Pokebola com impressão 3D.



Fonte: Acervo da autora (2021)

- Quanto ao processo de fabricação das peças

<sup>12</sup> Disponível em: <<https://www.instagram.com/vanuzaventura/>>. Acesso em: 19 abr. 2021.



Por conta do isolamento social, decorrente da pandemia da COVID-19, o Fab Lab da cidade de Curitiba encontrava-se fora do funcionamento convencional, atendendo somente ações de apoio relacionadas à COVID-19. Deste modo, não foi possível testar utilizando a impressora ou a máquina de corte CNC no Fab Lab.

As peças da Pokebola foram impressas em uma impressora 3D pessoal. A pesquisadora, que não tinha experiência prévia com impressão 3D nem habilidade desenvolvida em modelagem tridimensional, aprendeu a configurar a impressora 3D e modelar algumas formas básicas, para produzir as peças.

Algumas peças exigiram diversas tentativas para alcançar um resultado satisfatório. Além disto, a impressora 3D apresentou muitos problemas durante o processo, como emperramento de filamento e quebra de peças da impressora.

Por conta destas dificuldades, os protótipos das articulações da boneca foram encomendadas de um escritório. O preço da impressão das articulações de membros e peça de encaixe do pescoço custou um pouco menos do preço que seria comprar meio quilo do filamento para impressão, porém, com a comodidade de receber as peças prontas em 24h. O escritório contratado somente imprimia projetos em pequena quantidade se houvesse a cor do filamento disponível em estoque, para não haver sobras e consequente desperdício de material.

Por uma questão de orçamento, não foi possível encomendar todas as peças do escritório de impressão 3D, nem comprar rolos de todas as cores de filamento necessárias para a impressão das peças pela própria pesquisadora. A venda de filamentos é realizada em rolos a partir de meio quilo, o que, além do elevado preço, excede muito a quantidade necessária para as peças desenvolvidas.

Portanto, a pesquisadora procurou por quem pudesse doar ou vender, em preço proporcional, pedaços de filamentos. Após explicar que o projeto desenvolvido era para fins educacionais, três escritórios de impressão 3D, um *maker* empreendedor, e um *maker* que também utiliza a FD para fins educacionais se dispuseram a doar o filamento na cor necessária. Além disto, dois *makers* de um grupo de impressão 3D do WhatsApp se dispuseram a vender pedaços de filamento no preço proporcional à quantidade.

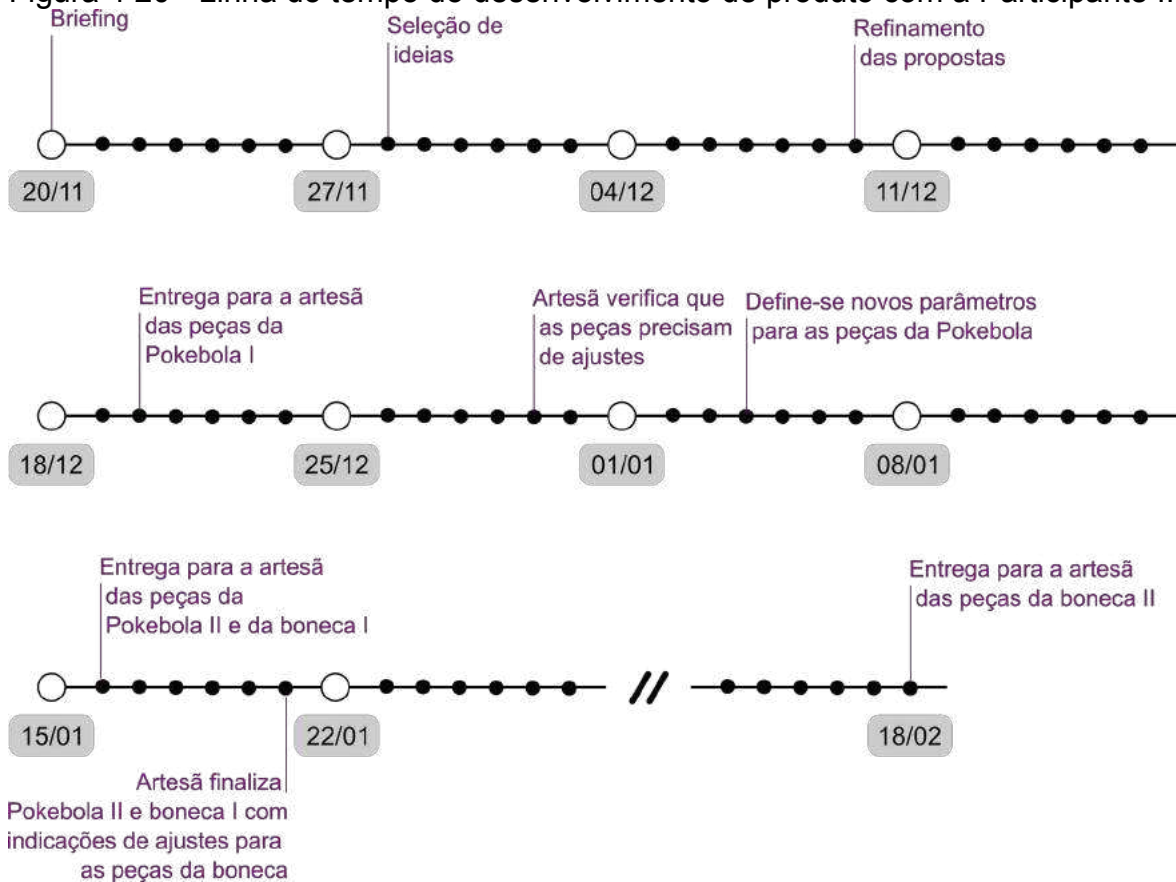
Deste modo, com exceção dos protótipos das articulações da boneca, todas as peças foram impressas pela própria pesquisadora, em uma impressora pessoal.

#### 4.2.3.2.5 Conclusão- Produtos híbridos e Design Participativo de Colaboração

A atuação com a Participante II consistiu em um processo de co-criação com a Participante II no qual foram desenvolvidos dois produtos híbridos, isto é, unindo o Artesanato e a FD. Devido às características do processo, pode-se considerar que o consistiu em uma abordagem de Design Participativo de Colaboração, conforme definido por Lee (2007).

Quanto aos detalhes do processo de co-criação com a Participante II, a linha do tempo (Figura 4 20) apresenta cada encontro realizado e as interações mais relevantes durante o processo.

Figura 4 20 - Linha do tempo do desenvolvimento de produto com a Participante II



Fonte: Elaborado pela autora (2021).

Foram utilizadas três soluções de Design aberto como inspiração para desenvolver as peças para a Participante II, sendo uma das soluções possuía

licença "não comercial". Isto significa que projetos derivados também não podem ser usados comercialmente<sup>13</sup>. Entretanto, a peça desenvolvida para a Participante II não chega a ser considerada uma peça derivada da inspiracional, como a própria organização *Creative Commons* afirma: "Geralmente, nenhum trabalho derivado é feito do original do qual o trecho foi tirado quando o trecho é usado para iluminar uma ideia ou fornecer um exemplo em outra obra maior"<sup>14</sup>.

Quanto aos produtos desenvolvidos, percebe-se que foi possível visualizar a parte de impressão 3D na Pokebola mais em evidência do que na primeira versão da bailarina, que foi finalizada. Entretanto, a omissão das partes de FD também é uma opção válida, tendo em vista que a parte de FD seria facilitadora da expressão do artesão. Neste caso, a FD é utilizada como estratégia para reduzir limitações de produção do artesão e ampliar as suas possibilidades criativas.

#### 4.2.3.3 Perfil da Participante III

A aplicação do Modelo 2.0 com a Participante III consistiu na criação de um brinquedo de madeira referente ao biarticulado de Curitiba, utilizando para isto, uma máquina de corte CNC. A proposta de realizar o corte na máquina CNC partiu da própria Participante III, e a pesquisadora auxiliou a viabilizar a execução.

A Participante III produz brinquedos de madeira, especialmente remetendo a veículos automotores, junto com a sua família. A artesã já possuía conhecimento prévio com processos de FD, visto que seu marido faz os desenhos dos protótipos dos brinquedos digitalmente e imprime em 3D para testar. A Participante III e sua família já estavam, inclusive, cogitando adquirir ou montar uma máquina de corte CNC para auxiliar na produção dos brinquedos.

##### 4.2.3.3.1 Identificação do problema- Brinquedo do Biarticulado de Curitiba

13 Disponível em :<<https://creativecommons.org/licenses/>>. Acesso em: 22 abr. 2021.

14 Disponível em :<<https://creativecommons.org/faq/#does-my-use-violate-the-noncommercial-clause-of-the-licenses>>. Acesso em: 22 abr. 2021.

Foi realizada uma primeira reunião remota com a Participante III a fim de realizar o *briefing* para o projeto. Nesta reunião, todavia, a artesã apresentou que já tinha uma demanda de uso da Fabricação Digital para um brinquedo. A demanda era voltada para o produto mais vendido da artesã, o biarticulado de Curitiba (Figura 4 21).

Figura 4 21 - Artesanato representando o ônibus biarticulado de Curitiba



Fonte: Instagram @atelieartedos<sup>15</sup>

A Participante III relatou que o brinquedo biarticulado de Curitiba é muito vendido para turistas, os quais geralmente procuram por versões menores, para facilitar o transporte na bagagem. Por esta razão, embora o brinquedo represente o ônibus biarticulado, possui apenas uma articulação, pois fazer outro "vagão" deixaria o brinquedo ainda maior.

A artesã relatou, ainda, que ela e sua família não conseguem fazer versões menores do biarticulado manualmente, por não possuírem máquinas adequadas para isto. Fazer manualmente versões menores seria perigoso para quem manuseia as máquinas de corte.

Além da necessidade de diminuir o tamanho do biarticulado e de acrescentar a segunda articulação no brinquedo, outro motivo que levou a família a cogitar o corte na máquina CNC foi o desejo de vender os brinquedos em lojas.

---

15 Disponível em: <<https://www.instagram.com/p/B4F6p3Pg9mR/>> Acesso em: 13 abr. 2021.

Segundo a Participante III, a família tem desejo de começar a vender seus brinquedos em lojas de artesanato da cidade de Curitiba e parar a venda nas feiras. Entretanto, a artesã relatou que, para vender seu ônibus biarticulado nas lojas de artesanato, seria necessário fornecer uma quantidade mínima do brinquedo, que a família não consegue atender manualmente. Além disto, os brinquedos precisariam de um acabamento mais refinado.

Deste modo, a criação de brinquedos com a Participante III foi direcionada para criar uma versão menor do "biarticulado", com maior velocidade de produção e padronização entre as peças, a partir do corte em máquinas CNC.

Apesar de o projeto já estar bem definido pela Participante III, a pesquisadora elaborou a análise de valores do brinquedo biarticulado, seguindo o protocolo do *briefing*, a fim de identificar, ainda, outras possibilidades de melhorias.

A partir da análise de valor, a pesquisadora identificou que havia possibilidade de:

- Aumentar o valor de custo do brinquedo: A Participante III utilizava adesivos para os dizeres do brinquedo, precisando colar uma letra de cada vez, o que exigia grandes esforços e tempo.
- Aumentar o valor de origem: Apesar de fazer referência à cidade de Curitiba, o brinquedo não possuía nenhuma referência à artesã e sua família, que produz os brinquedos.

A partir da análise de valores, a pesquisadora elaborou também o quadro de objetivos do projeto e estratégias de Design (Quadro 4.10).

Quadro 4.10 - Objetivos do Projeto e Estratégias de Design.

OBJETIVOS DO PROJETO E ESTRATÉGIAS DE DESIGN	
OBJETIVOS DO PROJETO	ESTRATÉGIAS DE DESIGN
Diminuir a quantidade de recursos/esforços empregados para acrescentar os dizeres no brinquedo	Integração de informações ao produto a partir da impressão 3D; Ampliar as possibilidades de manufaturabilidade a partir da impressão 3D.
Referenciar a artesã no brinquedo	

Diminuir o tamanho do brinquedo	Ampliar as possibilidades de manufaturabilidade com máquina de corte CNC
Acelerar a velocidade de produção	
Refinar o acabamento do brinquedo	

Fonte: Elaborado pela autora (2021).

Este quadro de Objetivos do projeto e estratégias de Design está integrado ao *briefing* do produto, sendo o norteador para o projeto solicitado pela artesã e para criação de novas propostas que confirmem melhorias ao brinquedo.

#### 4.2.3.3.2 Geração de Alternativas- Corte CNC e Carimbo impresso em 3D

Percebeu-se que o corte da versão menor do brinquedo do ônibus biarticulado em corte máquina CNC permitiria testar duas das diretrizes identificadas de integração da FD ao Artesanato:

- Melhorar o acabamento: O corte em máquina CNC, pelo fato de ser controlada numericamente, possui precisão milimétrica de corte.
- Ampliar as possibilidades de manufaturabilidade: A Participante III relatou que com as máquinas de corte disponíveis na oficina deles, não conseguiam produzir versões menores do ônibus, pois seria arriscado para quem manuseia as máquinas. Sendo assim, a máquina de corte CNC viabilizaria fazer as peças menores.

Sugeriu-se, ainda, à artesã, que fosse feito um carimbo impresso em 3D com os dizeres do ônibus e um carimbo com a marca da artesã, para o brinquedo. A confecção do carimbo em FD permitiria testar as seguintes diretrizes

- Integração de informações ao produto: Integrar os dizeres do brinquedo e a marca da artesã.

- Ampliar as possibilidades de manufaturabilidade: Tornaria mais fácil o processo de colocar os dizeres no ônibus, uma vez que são letras pequenas e de difícil colagem ou pintura manual.

A impressão em 3D não consistia na única maneira de fazer o carimbo, pois existe a maneira tradicional de confecção que pode ser obtida por encomenda, entretanto, optou-se por tentar em impressão 3D para testar as diretrizes apontadas.

Além do carimbo, algumas outras sugestões de mudança no brinquedo foram feitas à Participante III, porém a artesã relatou que já havia experimentado anteriormente e não havia funcionado.

#### 4.2.3.3.3 Desenvolvimento- Versão reduzida do brinquedo do ônibus biarticulado

No contexto da pandemia da COVID-19, o Fab Lab de Curitiba não estava atendendo ao público, o que inviabilizou a fabricação nesse espaço, entretanto, foi possível utilizar uma máquina de corte CNC da Universidade Federal Tecnológica do Paraná (UTFPR).

A Participante III forneceu o desenho digital do corte à pesquisadora, que providenciou o corte em madeira das peças do brinquedo.

O plano inicial da Participante III e da pesquisadora era realizar o corte frente e verso de uma mesma peça de madeira. Entretanto, não seria possível realizar o corte desta maneira pois seria necessário girar a peça de madeira, e neste momento, poderia haver o desalinhamento. Para que fosse possível girar a peça de madeira sem desalinhar, seria necessário criar um molde para prender a peça de madeira na máquina. Deste modo, considerou-se mais fácil realizar o corte em dois pedaços de madeira, um para a frente, outro para o verso, e depois colar com cola de madeira, pois ficaria resistente e o remendo não apareceria após pintar o brinquedo.

Uma vez prontas as partes do brinquedo cortadas na máquina CNC, a pesquisadora entregou à artesã, que realizou, então, junto com sua família, o

acabamento do brinquedo, lixando, montando e pintando. O resultado pode ser observado na Figura 4 22.

Figura 4 22 - Resultado final do brinquedo do ônibus biarticulado.



Fonte: Acervo da autora (2021).

As peças antes da pintura possuíam algumas marcas do corte na máquina, porém, após o acabamento, não ficaram visíveis. Deste modo, obteve-se a almejada versão reduzida do brinquedo do ônibus biarticulado de Curitiba, com três vagões.

#### 4.2.3.3.4 Avaliação- Impressões da Artesã, dificuldades do processo e avaliação das diretrizes aplicadas

A Participante III relatou que a qualidade do corte ficou melhor do que quando feito manualmente, entretanto, a velocidade de corte das peças em madeira foi abaixo do esperado, podendo ser equivalente ao tempo de corte manual. Entretanto, conforme a Participante III relatou, o corte manual em versões reduzidas com os equipamentos atuais envolve riscos à segurança.

Quanto às soluções de Design aberto, no caso da Participante III, que já tinha, de antemão, o projeto do produto a ser desenvolvido, não era necessário buscar por soluções prontas para auxiliar no desenvolvimento. Do mesmo modo,



não seria necessário divulgar em aberto o desenho paramétrico dos cortes das peças, o qual era totalmente autoral da artesã.

Entretanto, alguns Fab Labs, como o Fab Lab público de Curitiba e os da rede Fab Lab livre de São Paulo exigem a disponibilização do projeto em aberto para que se utilize as máquinas do Fab Lab gratuitamente. Deste modo, para fins de conhecimento, perguntou-se à Participante III se ela estaria disposta a divulgar em aberto o desenho dos cortes, e ela respondeu que, no momento, não.

Quanto ao carimbo com os dizeres do ônibus, o processo de execução foi difícil, pois exigiu muitas tentativas e erros (mais de 10). Primeiramente tentou-se imprimir em filamento PLA, um plástico rígido, porém, não funcionou a carimbada. Em seguida, tentou-se imprimir o carimbo em filamento TPU, um plástico flexível, o qual apresentou muitos problemas de impressão. Além disto, a impressora 3D precisa de constantes manutenções, visto que frequentemente apresenta problemas que a impedem de funcionar adequadamente. Após muitos tutoriais na internet e auxílio do suporte técnico da empresa que vendeu o filamento, conseguiu-se imprimir o carimbo em filamento flexível de maneira satisfatória. Entretanto, o resultado da carimbada na versão final do carimbo não apresentou a qualidade esperada, uma vez que havia muita variação de uma carimbada para a outra (Figura 4 23). Deste modo, o brinquedo não teria padrão entre as peças.

Figura 4 23 - Resultado do carimbo para o brinquedo de madeira.



Fonte: Acervo da autora (2021).

Deste modo, optou-se por não utilizar o carimbo impresso em 3D, mas encomendar um ou continuar utilizando os adesivos.

A dificuldade de confecção do carimbo confirma o que Armendariz (2017) relatou, sobre a curva de aprendizado da impressora 3D ser longa e as máquinas precisarem de constante manutenção.

Quanto às diretrizes de aplicação da FD ao Artesanato testadas no brinquedo do ônibus biarticulado de Curitiba, usinado na máquina de corte CNC, é possível afirmar que o corte CNC permitiu:

- Melhorar o acabamento: Após a usinagem das peças em madeira para o brinquedo, a Participante III relatou que ainda precisou realizar o acabamento, lixando as peças. Apesar disto, a artesã considerou que o acabamento final do brinquedo ficou melhor do que quando o corte é feito manualmente, devido à precisão do corte.
- Ampliar as possibilidades de manufaturabilidade: O objetivo de produzir uma versão menor do brinquedo foi viabilizada pela máquina de corte CNC.

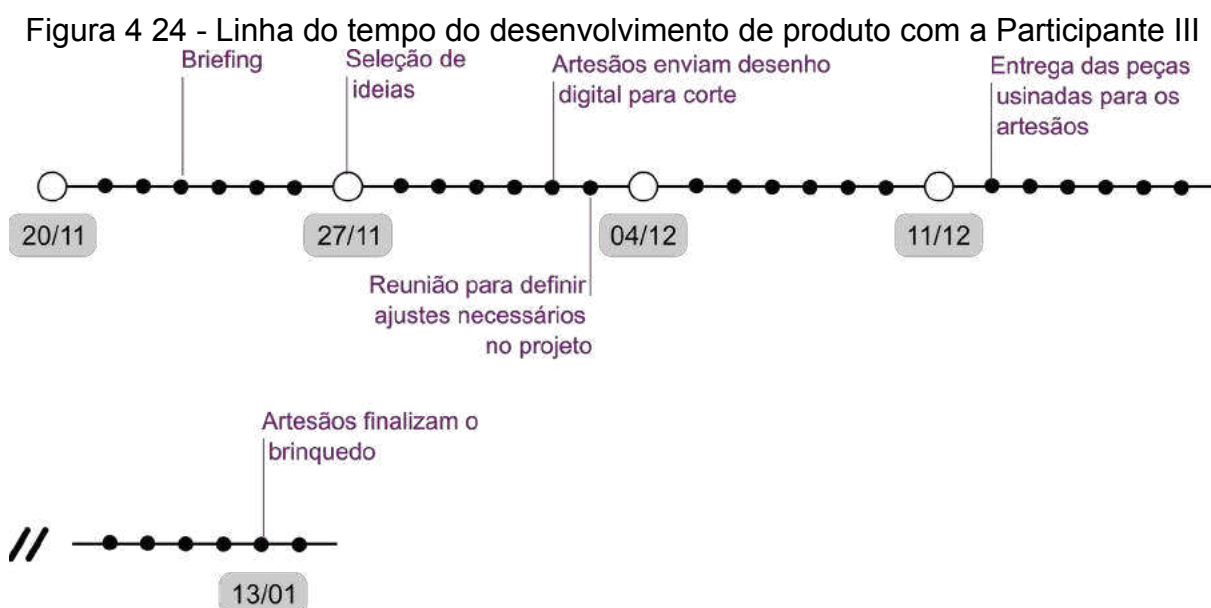
Quanto à diretriz de "Integração de informações ao produto", testada na produção do carimbo, não é possível afirmar que funcione. Embora o carimbo tivesse o potencial de acrescentar os dizeres no brinquedo, a carimbada não atendia aos critérios de qualidade para ser utilizada nos produtos. Entretanto, a produção de carimbos é apenas uma das muitas alternativas existentes para se integrar informações no produto, de modo que esta diretriz precisa de mais testes para ser confirmada ou refutada.

#### 4.2.3.3.5 Conclusão- Produto híbrido e Design Participativo de Motivação

A atuação com a Participante III consistiu em um processo de criação de um produto híbrido (que integra processos de FD ao Artesanato) a partir da demanda preexistente da Participante III. Devido às características do processo, em que a pesquisadora/ Designer atuou no sentido de viabilizar a produção, em vez de

colaboradora, o processo pode ser considerado, como define Lee (2007), como Design Participativo de Motivação.

Quanto aos detalhes do processo de criação com a Participante III, a linha do tempo (Figura 4 24) apresenta cada encontro realizado e as interações mais relevantes durante o processo.



Fonte: Elaborado pela autora (2021).

Quanto à continuidade do processo pela Participante III, a artesã relatou que, conforme informado desde o início da intervenção, ela e sua família já possuíam o plano de adquirir uma máquina de corte CNC. Antes da intervenção a Participante III e sua família não sabiam se iriam comprar ou fazer a máquina de corte CNC, porém, após a intervenção, verificando o resultado positivo e os detalhes de produção, decidiram que iriam fazer a máquina. A Participante III relatou que a intervenção auxiliou a definir os critérios para a fabricação da máquina de corte CNC adequada para a fabricação dos brinquedos.

Adiante, será dada continuidade às etapas do segundo ciclo da DSR, com foco no Modelo 2.0, a partir da etapa de Avaliação.

#### 4.2.4 MODELO 2.0- Avaliação Panorâmica

Na etapa de Avaliação do Modelo 2.0 foi realizada a análise da experiência das duas aplicações do Modelo 2.0 em paralelo com a literatura e com o parecer de especialistas entrevistados. Apresenta-se os aprendizados das aplicações do Modelo 2.0 e ajustes necessários identificados.

##### 4.2.4.1 Resultados das entrevistas

Na etapa de avaliação, foram feitas entrevistas semi-estruturadas, conforme descrito no método, com as Participantes II e III; dois *makers* com formação em Design que fabricam de forma independente para fins individuais (Maker I e Maker II); um *maker* que possui um escritório de impressão 3D (Maker III); uma designer que atua no mercado voltado para co-criação com artesãos (Designer I); e uma designer que atua como professora na academia, especialista no tema do artesanato (Designer II). Os clientes das artesãs participantes não foram entrevistados uma vez que não houve indicação de clientes por parte das artesãs. O perfil detalhado dos entrevistados encontra-se no (APÊNDICE L).

- Quanto às etapas adotadas

A Designer I sugeriu que no início da intervenção fosse combinado com os(as) participantes sobre a extensão do projeto e a finalização dos produtos, se ocorreria com o fim da pesquisa ou se seria continuado de forma independente. De fato, estabelecer os objetivos a serem alcançados e os limites do processo poderia ter conferido maior clareza, tanto para pesquisadora quanto para as participantes, sobre o que esperar do processo e o compromisso de cada parte. Na co-criação com a Participante II, por exemplo, um dos produtos não foi finalizado a tempo para ser analisado nesta pesquisa, sendo necessário tirar conclusões a partir do que já havia sido desenvolvido. Se, por um lado, o processo de co-criação era o fator mais

relevante para esta pesquisa, por outro, o produto desenvolvido era o mais relevante para a artesã. Deste modo, a continuidade do desenvolvimento do brinquedo se faz necessária, mesmo após o fim da pesquisa.

A Designer I indicou que, por se tratar de um produto mercadológico, seria interessante coletar a opinião de clientes antes e depois do processo criativo, para validar o novo produto. Esta interação com clientes havia sido considerada, todavia, não foi possível encontrar clientes das participantes diretamente no local de venda por conta do isolamento social, e as artesãs optaram por não indicar clientes para serem entrevistados.

A Designer II considerou positivo que foi realizado o engajamento das participantes no início das intervenções, a partir da apresentação de *mockups* e cartões com soluções de Design aberto. Entretanto, na etapa de geração de alternativas, a Designer II acredita que a criação de um protótipo voltado diretamente para o escopo de produtos da Participante II teria estimulado mais a geração de ideias por parte da artesã.

Ainda na etapa de geração de alternativas, o Maker I sugeriu que seria interessante realizar uma sessão de 30 minutos à 1 hora junto com as participantes. Desta maneira, a pesquisadora poderia facilitar o processo criativo, auxiliando as artesãs a gerarem mais ideias.

- Sobre a co-criação remota

Foi discutido acerca das vantagens e desvantagens de se adotar o processo remoto (embora tenha sido mandatório nesta pesquisa por conta da pandemia). Na etapa de geração de ideias, onde foi adotada a ferramenta *brainwriting*, discutiu-se que o fato de ter sido à distância, dando-se um tempo relativamente longo, de uma semana, pode ter sido ineficiente em estimular a elaboração de ideias. O Maker I afirmou que, não havendo possibilidade de fazer presencial, seria interessante uma sessão online para gerar ideias. Fazer uma reunião para gerar ideias, ainda que por um período curto, poderia estimular o esforço para a geração de ideias e as participantes poderiam contar com a facilitação da pesquisadora para estimular a criatividade.

A Participante II considera que se o processo tivesse sido realizado de maneira híbrida, unindo tanto etapas remotas quanto etapas presenciais, seria melhor para ela, pois gostaria de estar presente na etapa de fabricação das peças. A Participante II comentou que foram necessários muitos ajustes e que se ela tivesse acompanhado a impressão das peças, alguns problemas teriam sido verificados de antemão. O maker III entretanto afirmou que há dois anos atende clientes para projetos de impressão 3D e diversas vezes precisou criar as peças junto com os clientes, e sempre obteve sucesso realizando o processo por WhatsApp. O maker III afirmou que apenas é requerido do *maker*, no caso de co-criação remota, que possua uma comunicação clara, esteja apto para explicar ao usuário sobre a impressão 3D e faça as perguntas certas para guiar na produção das peças. Com relação às perguntas, o Maker I afirmou que geralmente pergunta, por exemplo, se o produto referido sofrerá estresse físico e a qual temperatura ficará exposto.

O Maker I considera importante ter os participantes envolvidos no processo de Fabricação Digital, a fim de engajar os artesãos no processo, já servindo como um ponto de partida para a continuidade do processo, após o fim da intervenção.

Outra desvantagem do processo remoto, conforme indicou a Designer I, seria o fato de não permitir a materialidade que o processo presencial permite, na criação.

Apesar disto, tanto a Participante II quanto a Participante III consideraram que o processo remoto funcionou bem, visto que conseguimos transmitir nossas ideias reciprocamente. Além disto, a Participante III indicou a flexibilidade de tempo para concluir as ações, pois ela não dispunha de muito tempo livre, e desta maneira, o processo não ficou cansativo.

- Quanto ao uso da Fabricação Digital nos produtos artesanais

Embora tenha sido encontrado apenas um caso de integração da FD ao Artesanato na literatura nacional, na prática, a Designer I relatou que já forneceu consultoria a diversos projetos de artesanato que integravam a FD.

A Designer I considera que o produto não se descaracteriza desde que o(a) artesão(ã) queira realizar a intervenção, o aceite do(a) artesão(ã) em realizar a integração da FD ao Artesanato valida o produto. A afirmação da Designer I, vai ao

encontro do que afirma Lima (2005), que o artesão deve possuir autonomia na definição do processo produtivo e criação do produto (como o ritmo de produção, uso de matéria-prima e tecnologias, e forma do objeto).

A Designer II indicou que consegue, inclusive, imaginar a integração da FD para beneficiamento de comunidades de artesãos tradicionais. Esta afirmação é interessante, uma vez que a literatura indica que o artesanato tradicional exige maior cuidado nas intervenções, para não ferir códigos de comportamento e saberes dos artesãos (LIMA, 2005). Entretanto, a Designer II afirmou que o mais relevante, quando se trata de intervenções junto a artesãos(ãs), é garantir a continuidade do projeto após o fim da atuação do Designer/pesquisador.

Para o Maker I, um aspecto positivo dos produtos desenvolvidos foi manter a estética e a parte autoral (artesanal), não simplesmente transformar a parte autoral em Fabricação Digital, pois isto iria desvalorizar o artesanato.

Todos os entrevistados consideraram que a aplicação da FD não descaracterizou os produtos artesanais, pelo contrário, adicionou diferencial mercadológico ao artesanato.

É interessante ressaltar que os *makers* entrevistados possuíam pouca ou nenhuma experiência com artesanato, porém, gostaram dos resultados dos produtos híbridos criados. Desta forma, há indícios de que a união entre FD e Artesanato possibilita expandir o público-alvo dos(as) artesãos(ãs) para aqueles usuários que têm maior afinidade ou interesse em tecnologias.

A opinião positiva dos entrevistados quanto ao resultado dos produtos híbridos desenvolvidos vai de encontro ao que apontou Armendariz (2017) sobre a aparência do plástico junto aos produtos artesanais, que poderia causar uma discordância estética. Armendariz (2017) indica que, devido ao excessivo uso do plástico nas indústrias de produção em massa, a aplicação no artesanato poderia conferir ao artesanato valores indesejados, como a ideia de não durabilidade e fácil descarte.

Embora a questão estética não tenha sido um problema nos produtos desenvolvidos, o aumento do uso do plástico é uma preocupação no que se refere ao descarte e ao meio ambiente. Neste sentido, o Maker I indicou que é necessário ponderar quais benefícios a FD atribui aos produtos, que justifiquem a aplicação da

FD, para que o produto não seja apenas "interessante" pelo fato de estar aplicando uma tecnologia "nova". Neste caso, incorre-se no risco de estar apenas contribuindo para a produção e descarte de mais peças de plástico no mundo.

O Maker III, todavia, apontou que criar produtos híbridos, que integram Artesanato e FD, poderia gerar um modelo de negócio mais lucrativo que o tradicional, de venda de produtos feitos unicamente de impressão 3D. Segundo o Maker III, que é empreendedor e consultor de negócios, existem dois modelos diferentes de negócio voltados para a impressão 3D, o primeiro de vendas de peças próprias em estoque, o segundo sob encomenda. O modelo de negócio voltado para a venda de peças prontas não é muito lucrativo, pelo fato de ser um mercado saturado, com muitas peças repetidas.

Quanto à originalidade dos produtos criados, a Designer II sugeriu que fosse criado um novo produto que se adequasse às peças de impressão 3D, ao invés de adequar as peças aos produtos já existentes da artesã. Para a Designer II, isto poderia ter gerado resultados mais interessantes. Neste sentido, o relato do Maker I confirmou este ponto de vista ao considerar que as interferências foram pontuais e quase imperceptíveis.

Entretanto, os produtos desenvolvidos com a Participante II tiveram o objetivo principal de testar as diretrizes de aplicação da FD no Artesanato, desenvolvidas nesta pesquisa. Duas das peças criadas, as articulações de membros e os olhos personalizados de Síndrome de Down, podem ser replicados em outros bonecos, de modo que, a partir destes resultados, podem ser criados outros produtos híbridos. Deste modo, o fato de não se ter criado um produto totalmente diferente do escopo da artesã não é considerado um problema nesta pesquisa.

- Quanto ao uso do Design Aberto

Para o Maker I, as vantagens do Design aberto consistem na personalização de produtos para atender a demandas específicas e a colaboração no desenvolvimento de produtos em rede. Para a Maker II, o benefício do uso de Design aberto é não precisar realizar a modelagem tridimensional dos produtos.



Contar com produtos prontos para fabricação é uma vantagem tanto para quem está iniciando na FD e não tem habilidade de modelagem, quanto para quem já tem experiência, porém prefere a praticidade.

A Designer I acredita que "o compartilhamento suscita a reflexão", se os projetos de artesanato fossem abertos, um artesão poderia ajudar o outro, não havendo problemas de cópia desleal, algo que ela ainda percebe como realidade.

O Maker III relata como vantagem da impressão 3D a extensa comunidade de atuantes, que é ativa em fóruns nacionais e internacionais.

A Maker II relatou que é a favor que todo conhecimento seja aberto. Reconhece que somente há benefício no compartilhamento aberto de informações, e a partir do compartilhamento é possível se obter desenvolvimento do conhecimento.

O Maker III afirmou que tem o desejo de realizar trabalhos semelhantes, em coautoria com artesãos, entretanto, relata que sua maior dificuldade para executar este plano é encontrar colaboradores engajados. Para este tipo de trabalho, é necessário que haja colaboração mútua e a mesma disposição tanto do *maker* quanto do artesão em realizar o produto, comunicar de forma ágil e clara e aprender novas ferramentas quando necessário.

#### 4.2.4.2 Aprendizados do Modelo 2.0

Nas duas aplicações do Modelo 2.0 foram desenvolvidos produtos que permitiram testar algumas das diretrizes de integração da FD ao Artesanato, as quais foram:

- Boneca bailarina: Mecanismos que proporcionam movimento; customização; ampliar as possibilidades de manufaturabilidade.
- Pokebola: Estruturação de objetos.
- Biarticulado de Curitiba: Melhorar o acabamento; ampliar as possibilidades de manufaturabilidade; integração de informações ao produto.

A partir dos dois processos (um de co-criação e outro de criação) com as artesãs participantes, obtiveram-se aprendizados relevantes para o Modelo 2.0, tanto para o processo de co-criação quanto para o processo de integração da FD ao Artesanato.

Nas conclusões acerca do Modelo 2.0, foi tomado como referência, majoritariamente, a co-criação com a Participante II, uma vez que cumpriu plenamente o objetivo do Modelo 2.0, de co-criação de artefatos híbridos (Artesanato + FD).

Na etapa de seleção dos participantes, notou-se a ausência de alguns requisitos de seleção. Primeiramente, não foi usado como requisito o interesse em desenvolver produtos novos, a partir da co-criação com Designer. Como resultado, uma das duas participantes selecionadas não possuía este interesse, pois já possuía um projeto pronto em mente, que gostaria de pôr em execução. Isto não foi um problema para fins desta pesquisa, uma vez que foi possível testar outros aspectos do Modelo 2.0, não referentes à co-criação. Entretanto, em casos futuros, é necessário que, ao selecionar participantes, seja esclarecido os objetivos da intervenção, para definir o tipo de abordagem que será utilizada. Caso o objetivo seja criar produtos novos desde a concepção, a co-criação pode ser definida como abordagem.

Também não foi usado como requisito de seleção de participantes que o participante tivesse interesse em trabalhar com soluções de Design aberto no produto híbrido a ser criado e divulgar os resultados em aberto. Apesar disto, a Participante II apresentou o interesse em desenvolver produtos utilizando soluções de Design aberto. Entretanto, faz-se necessário que se esclareça, desde o início do processo, se o(a) participante está disposto a divulgar o resultado em aberto, a fim de orientar quais tipos de soluções abertas serão usadas como base. Algumas soluções abertas possuem, por exemplo, licença "*Creative Commons Share Alike*", que exige que peças derivadas sejam compartilhadas sob a mesma licença. Deste modo, haveria um problema se a Participante II não tivesse aceitado divulgar as peças desenvolvidas em aberto, uma vez que uma das soluções utilizadas como base possuía licença "*Creative Commons Share Alike*".

Percebeu-se também necessidades de ajustes na etapa de geração de alternativas. Diferentemente do caso com o Participante I, que se tratava de aplicação da FD a um produto não artesanal, para solucionar um problema já bem definido, com a Participante II era necessário desenvolver um produto desde a sua concepção. Isto resultou na necessidade de dois processos de geração de alternativas: Um voltado para o produto híbrido a ser criado; e outro voltado para a peça de FD a ser desenvolvida para o produto híbrido.

Quanto à primeira geração de alternativas, verificou-se carência de ideias geradas por parte da Participante II, de modo que foi realizado com base em produtos que a artesã já produzia. Por um lado, isto pode ter ocorrido por conta da limitação da artesã em produzir produtos novos, que não sejam de receitas prontas. Por outro lado, a carência de ideias geradas pode indicar uma falha no processo criativo adotado. A partir da análise do processo e dos resultados das entrevistas, entende-se que três fatores principais influenciaram negativamente na etapa de geração de alternativas: A ausência da materialidade, devido ao processo remoto, que é um desestímulo para os participantes, por serem artesãos e, logo, estarem mais adaptados ao processo de criação manual; e a ausência de um facilitador do processo criativo, que estimulasse e orientasse a geração de ideias; e a ausência de estímulo para geração de ideias, devido ter sido dado um tempo longo e sem acompanhamento.

Percebeu-se que embora os *mockups* tenham sido criados com base no escopo de produtos de outro artesão, serviu para estimular o interesse das participantes no projeto. Entretanto, os *mockups* não auxiliaram diretamente a Participante II a gerar alternativas de produtos novos para o escopo de produtos dela. Entende-se que, conforme foi indicado por uma especialista entrevistada, seria mais ajuda para a Participante II que houvesse sido criado um *mockup* voltado para o escopo de produtos da artesã. Para isto, o processo deveria ser mais simples do que o processo adotado para desenvolver os primeiros *mockups*, para garantir que seja viável a produção de *mockups* para cada participante, mesmo que haja troca de participantes.

Quanto à etapa de geração de alternativas, percebeu-se que houve a necessidade de uma segunda busca por soluções de Design Aberto, voltada para as

peças de FD a serem desenvolvidas. Além disto, devido às limitações de modelagem tridimensional da pesquisadora, a seleção das soluções de Design aberto voltadas para a FD foi realizada pela pesquisadora unicamente.

Neste contexto, um dos entrevistados especialistas considerou que seria necessário maior envolvimento das artesãs no processo de FD, a fim de gerar engajamento necessário para a continuidade da atividade após o fim da intervenção.

Deste modo, entende-se que a seleção de alternativas das soluções de Design aberto poderia ter envolvido a artesã. Caso fossem criadas peças de desenvolvimento inviável, devido à limitação de modelagem da pesquisadora, isto poderia ser esclarecido à artesã e, a partir disto, os ajustes necessários seriam feitos de forma conjunta. Além disto, poderiam ser enviados relatórios constantes com fotos e vídeos para as participantes, relatando como se deu o processo de fabricação, apresentando as dificuldades e facilidades do uso das máquinas.

Quanto ao local de produção, não foi possível analisar o uso do Fab Lab público de Curitiba na fabricação dos produtos desenvolvidos, uma vez que o espaço se encontrava com funcionamento restrito, devido à pandemia da COVID-19.

Entretanto, a Participante III não estava disposta a disponibilizar em aberto o projeto de corte das peças do seu brinquedo. Isto demonstra que não seria possível realizar a confecção do projeto no Fab Lab, mesmo que o espaço estivesse em pleno funcionamento, visto que o Fab Lab de Curitiba exige o compartilhamento aberto das peças fabricadas no local. Além disto, outra dificuldade de uso dos Fab Labs públicos consiste na limitada disponibilidade de máquinas já indicado por Armendariz (2017), o que também foi verificado na co-criação com o Participante I.

Sendo assim, não é possível afirmar que o Fab Lab será um espaço propício para o desenvolvimento de peças de FD para artesãos, a menos que sejam estabelecidas políticas de uso diferenciadas para artesãos. A organização The Fab Foundation propõe que Fab Labs estabeleçam parcerias com artesãos e artistas, promovendo programas de residência ou suporte financeiro com materiais, por exemplo. O objetivo é que o laboratório seja divulgado por meio dos produtos dos artistas e artesãos, e construa uma boa reputação ao público<sup>16</sup>. Esta iniciativa, porém, se aplica melhor para Fab Labs de ordem privada, o que também pode ser aplicado a Fab Labs do governo, desde que haja políticas públicas para isto.

16 Disponível em: <<https://fabfoundation.org/getting-started/#fablabs-full>>. Acesso em: 20 abr. 2021.

Por fim, percebeu-se que a fabricação de peças com Fabricação Digital exige alguns requisitos. Para formalizar estes requisitos, utilizou-se a ferramenta proposta pela IDEO (2011), para a fase de implementação do projeto, de "Identificar Capacidades Necessárias para Implementar Soluções".

#### 4.2.4.3 Ajustes do Modelo 2.0

Em resumo aos aprendizados obtidos com a aplicação do Modelo 2.0, propõe-se como ajustes do modelo:

- Na etapa de Compreensão do Problema: Esclarecer a abordagem da intervenção, seguindo os critérios de interesse do(a) participante em desenvolver novos produtos.
- Na etapa de Geração de Alternativas: Criar uma etapa extra de geração de alternativas voltada especificamente para a criação da parte de FD a ser acrescentada no produto híbrido, envolvendo os(as) artesãos(ãs). Definir nesta etapa se o(a) participante tem interesse em compartilhar as peças desenvolvidas em aberto, após concluídas, para orientar a seleção das soluções em aberto a serem utilizadas como inspiração;
- Na etapa de desenvolvimento das peças de FD: Promover a participação do(a) artesão(ã) no processo de fabricação digital. Em caso de processo remoto, enviar relatórios constantes com fotos e vídeos para os (as) participantes, relatando como se deu o processo de fabricação.

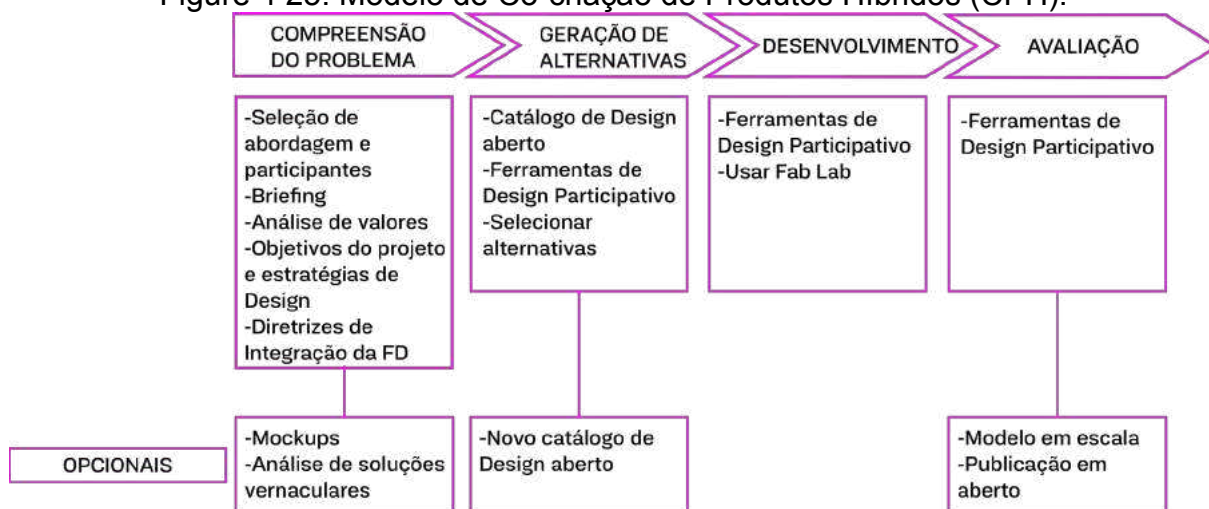
#### 4.2.5 MODELO 2.0- Reflexões Finais

Neste subtópico, apresenta-se o Modelo final de co-criação proposto nesta pesquisa, além dos requisitos para a aplicação do Modelo e considerações quanto à abordagem de Design Participativo adotada.

#### 4.2.5.1 Modelo de Co-criação de Produtos Híbridos (CPH)

O modelo de co-criação, entre Designers e Artesãos, de produtos híbridos, na sua versão final para esta pesquisa, foi nomeado Modelo CPH (Figura 4 25).

Figure 4 25: Modelo de Co-criação de Produtos Híbridos (CPH).



Fonte: Elaborado pela autora (2021)

O Modelo de *Briefing* final do Modelo CPH ficou conforme o Quadro 4.11.

Quadro 4.11 - Modelo de Briefing final, para a co-criação de artefatos híbridos (as alterações a partir do Modelo 2.0 estão destacadas em *itálico*).

BRIEFING PARA CRIAÇÃO DE ARTEFATOS HÍBRIDOS- MODELO CPH (FINAL)	
<b>Natureza do Projeto e Contexto</b>	O que: Desenvolver produto artesanal da classe Urbano-conceitual com integração da Fabricação Digital, com maior valor agregado. Quem: Artesãos (ãs) e Designers. <i>Para definir a abordagem, usar Infográfico de Seleção da Abordagem (FERRAMENTA I)</i>
<b>Análise setorial</b>	Qual é o tipo de Artesanato produzido (matéria-prima, técnicas, funcionalidade e certificações)?
<b>Público-alvo</b>	Quais são as características do público-alvo?
<b>Portfólio</b>	Quais são os elementos característicos do Artesanato do (a)

	artesão (ã)?
<b>Objetivos do negócio e estratégias de Design</b>	<p>Para definir os objetivos de negócio, utilizar o Protocolo da Análise de Valores (FERRAMENTA II)</p> <p>Utilizar, ainda, se aplicável, o modelo de Fukushima para a análise de soluções vernaculares (FERRAMENTA III)</p> <p>Para definir as estratégias de Design respectivas aos objetivos de negócio, utilizar ferramentas de Design Participativo, como as propostas por:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● FROG, 2013</li> <li>● IDEO, 2009</li> <li>● SLOCUM, 2003</li> <li>● BOYD et al., 2010</li> <li>● TASSI, 2009</li> <li>● GIRLEFFECT, 2013</li> <li>● KUMAR, 2013</li> <li>● MARTIN; HANINGTON, 2012</li> </ul> <p>Como estratégias de Design, utilizar também as Diretrizes de Integração da Fabricação Digital ao Artesanato (FERRAMENTA IV)</p> <p>Se aplicável, utilizar soluções de Design Aberto para auxiliar na criação das peças de Fabricação Digital, neste caso, utilizar o Protocolo de Catálogo de Soluções de Design Aberto (FERRAMENTA V).</p>
<b>Requisitos e Restrições</b>	<p>Quais são os requisitos e restrições do produto, por parte do (a) artesão (ã)?</p> <p>Quais são os requisitos e restrições de produção do (a) artesão (ã)?</p> <p><i>Quanto aos requisitos para a Fabricação Digital, vide FERRAMENTA VI.</i></p>
<b>Orçamento e Cronograma</b>	Definir orçamento e cronograma.
<b>Ferramentas</b>	<p>Infográfico de Seleção da Abordagem</p> <p>Protocolo da Análise de Valores</p> <p>Modelo de Análise de Soluções Vernaculares</p> <p>Diretrizes de Integração da Fabricação Digital ao Artesanato</p> <p>Protocolo de Catálogo de Soluções de Design Aberto</p> <p>Requisitos para a Fabricação Digital</p>

Fonte: Elaborado pela Autora (2021).

A Ferramenta de Diretrizes de Integração da Fabricação Digital ao Artesanato, foi atualizada após os testes (Quadro 4.12).

Quadro 4.12 - Diretrizes de Integração da Fabricação Digital ao Artesanato, integrado ao Briefing de co-criação de artefatos híbridos.

DIRETRIZES DE INTEGRAÇÃO DA FABRICAÇÃO DIGITAL AO ARTESANATO	
FUNCIONARAM	NÃO TESTADAS
Estruturação de objetos	Reparo e upgrade
Customização	Integração de informações ao produto
Mecanismos que proporcionam movimento	Compactabilidade do produto
Melhorar o acabamento	Customização e upgrade estético
Ampliar as possibilidades de manufaturabilidade	Maior precisão na montagem
Modularidade	Ampliação da usabilidade

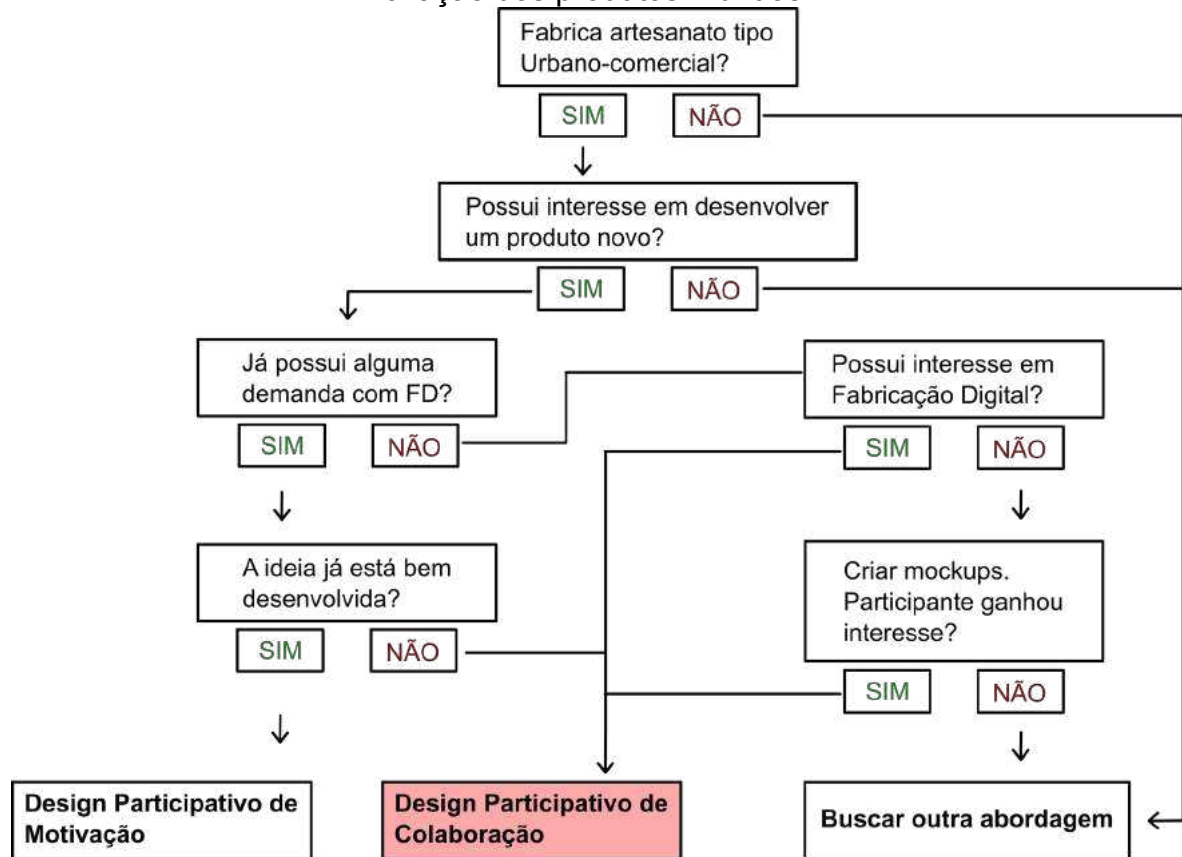
Fonte: Elaborado pela autora (2021).

Estas diretrizes, entretanto, precisam ser testadas diversas vezes e em contextos de aplicação diferentes, a fim de torná-las mais precisas.

Foram adicionadas, ainda, duas ferramentas ao *Briefing* do Modelo Final. O primeiro foi o Infográfico de Seleção da Abordagem (Figura 4 26).



Figura 4 26 - Infográfico de seleção dos participantes e seleção da abordagem para criação dos produtos híbridos.



Fonte: Elaborado pela autora (2021)

A segunda Ferramenta adicionada foi elaborada consistiu nos Requisitos para a Fabricação Digital (Quadro 4.13).

Quadro 4.13 - Requisitos para a Fabricação Digital, integrado ao Briefing de co-criação de artefatos híbridos.

REQUISITOS PARA A FABRICAÇÃO DIGITAL	
HABILIDADES	ACESSO
Desenho e modelagem assistidos por computador	Internet
Configuração do projeto no padrão exigido pela máquina de FD a ser utilizada	Softwares de desenho e modelagem digital
Configuração e uso da máquina de FD	Máquinas de FD

Resiliência do <i>maker</i> para obter as peças planejadas com boa qualidade	<i>Softwares</i> de configuração das máquinas de FD
	Materiais para a FD (filamento de plástico, madeira ou outros, dependendo da máquina a ser utilizada e do projeto a ser executado)

Fonte: Elaborado pela autora (2021).

As necessidades de habilidade e de acesso podem ser auxiliadas pela rede de contatos da comunidade *maker*, conforme foi possível perceber no desenvolvimento desta fase de campo, o que foi corroborado pelo relato do Maker III, entrevistado.

#### 4.2.5.2 Sobre o Processo de Design Participativo

Percebe-se que das intervenções com os artesãos para a criação de produtos híbridos, apenas uma de fato ocorreu como planejado, foi o caso da Participante II, a artesã de amigurumis.

No caso da intervenção com o Participante I, vendedor ambulante, o foco foi no posto de trabalho, de modo que não resultou em produtos híbridos (FD + Artesanato). Enquanto no caso da Participante III, a artesã já possuía um projeto bem elaborado de integração da Fabricação Digital ao Artesanato e a atuação da Designer consistiu em viabilizar o projeto, não havendo a co-criação. Sendo assim, a atuação com o Participante I envolveu os temas da Inovação Tecnológica e Co-criação, mas não o Artesanato; com a Participante II envolveu os três temas: Inovação tecnológica, Artesanato e Co-criação; e com a Participante III envolveu os temas da Inovação Tecnológica e Artesanato, porém não houve co-criação (Figura 4 27).

Figura 4 27 - Infográfico das três abordagens realizadas nesta pesquisa com relação aos temas: Artesanato (ATT); Inovação Tecnológica (IT); e Co-criação (CC).



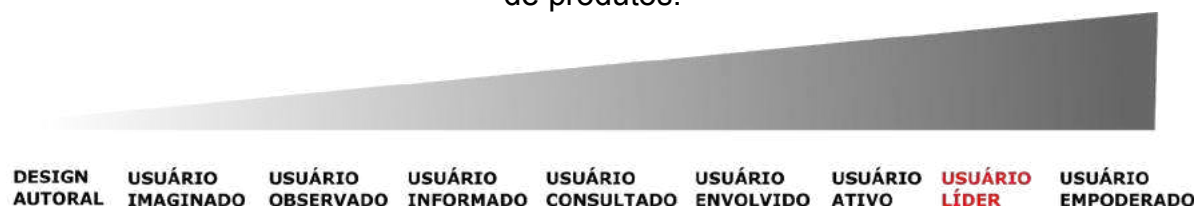
Fonte: Elaborado pela autora (2021)

As intervenções com as Participantes II e III forneceram alguns aprendizados para o modelo, porém, as principais contribuições provém da atuação com a Participante II, por ter, de fato, envolvido simultaneamente, os três temas relevantes para o modelo.

A partir da experiência com a Participante III, no qual identificou-se que ocorreu um Design Participativo de Motivação, conforme as definições de Lee (2007), propõe-se um novo nível de integração do usuário ao espectro proposto por Quintas (2016).

O novo nível visa representar casos em que o usuário, neste caso representando artesãos(ãs), é mais do que "ativo" no processo, ele(a) lidera o processo. Entretanto, não é totalmente independente do profissional de Design, visto que precisa de auxílio na execução do projeto. Este nível de participação será denominado "Usuário Líder" nesta pesquisa (Figura 4 28).

Figura 4 28 - Novo tipo de usuário no espectro de participação do usuário no Design de produtos.



Fonte: Elaborado pela autora (2021) com base em Quintas (2016).

Em processos de Design com o "Usuário Líder", o Designer participa apenas de algumas fases do projeto a fim de viabilizar sua execução, sem tomar decisões importantes que configurem alterações no projeto do produto.

#### 4.3 REFLEXÕES FINAIS DA FASE DE CAMPO

O Modelo CPH proposto foi elaborado e testado no contexto de artesãos que trabalham com artesanato classificado nesta pesquisa como Urbano-comercial.

Ressalta-se que o Modelo de co-criação proposto apresenta a perspectiva de um Designer/Maker selecionando a abordagem adequada para a co-criação com artesãos. Entretanto, pode ocorrer também o caminho oposto, neste caso, seriam necessários alguns ajustes no Modelo.

À vista dos aprendizados obtidos nas aplicações dos Modelos 1.0 e 2.0 de co-criação e sua consecutiva evolução, confirmou-se o que afirma Gregory (2003), que a participação do usuário no design permite aumentar o conhecimento sobre o qual o sistema é construído.

Ressalta-se que o Modelo CPH foi originado de processos de intervenção de Design junto a artesãos e artesãs para a aplicação de tecnologias de Fabricação Digital, as quais se limitaram à impressão 3D e router CNC. A escolha das tecnologias utilizadas deveu-se à disponibilidade no contexto local e preferência dos participantes. Conforme novas aplicações do Modelo forem realizadas com outros tipos de participantes e para uso de outros tipos de tecnologias, novos ajustes podem ser necessários.

As diretrizes aplicadas funcionaram no contexto de aplicação da impressão 3D e router CNC para uso em aplicações voltadas para os(as) participantes desta pesquisa. Deste modo, são necessários mais testes a fim de verificar para quais tecnologias e para quais finalidades tais diretrizes se comprovam eficientes.

Do mesmo modo como o Modelo CPH, as diretrizes aqui apresentadas não são definitivas, uma vez que a cada aplicação novas diretrizes podem surgir, assim como surgiu a diretriz de modularidade a partir do resultado obtido com a Participante II.

Quanto às ferramentas propostas, compreende-se que também podem ser mais desenvolvidas. A ferramenta de análise de valores, por exemplo, levou em consideração valores econômicos e socioculturais, propostos por Santos et al. (2018a) e Krucken (2009), respectivamente. Entretanto, pode-se ainda incrementar a ferramenta com a análise de valores funcionais, estéticos e simbólicos, propostos por Löbach (2001), por exemplo.

Quanto ao uso de soluções de Design aberto, embora elas se demonstraram eficientes em auxiliar no processo de criação dos produtos híbridos, é possível explorar ainda mais o valor proporcionado pelo uso de tais soluções. Por exemplo, Thackara (2011) argumenta que soluções abertas são mais fáceis de conservar e consertar localmente. Para que isto se efetivasse, entretanto, seria necessária a aplicação de heurísticas de manufaturabilidade, como intercambiabilidade de peças, intuitividade do processo de montagem, dentre outras.

Por fim, percebe-se que, embora a produção essencialmente manual seja uma condição para o artesanato, a aplicação de máquinas não se demonstrou um elemento descaracterizador deste. Entretanto, por conta das limitações de acesso às pessoas e aos espaços públicos e comerciais, decorrente do isolamento social no período da pandemia da COVID-19, não foi investigado em profundidade a continuidade do projeto. Um grande desafio de pensar na integração da FD ao Artesanato consiste em refletir como os artesãos podem ter autonomia na produção dos artefatos híbridos, pois precisam, para isto, ter acesso e domínio das ferramentas de FD.

Indica-se a necessidade de mais estudos acerca do cruzamento entre tecnologia e artesanato, proposto nesta pesquisa. A solução para a integração da

Fabricação Digital ao Artesanato repercute em discussões pertinentes a diferentes áreas de estudo. Por exemplo, questões éticas poderiam ser discutidas mais profundamente, especialmente levando em consideração que ainda não existem políticas públicas voltadas para a integração da FD ao Artesanato.

Pode-se considerar que a proposta deste trabalho consiste em um "problema complexo". Conforme indica Elia e Margherita (2018), não existe uma solução única e definitiva para problemas complexos, mas soluções melhores ou piores a serem analisadas de diferentes ângulos.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste capítulo serão apresentadas as reflexões finais do trabalho, quanto ao Modelo gerado e ao método de pesquisa utilizado, também serão apresentadas algumas recomendações para pesquisas futuras.

### 5.1 CONSIDERAÇÕES GERAIS

O objetivo principal da pesquisa aqui relatada era propor um modelo de co-criação, entre Designers e Artesãos, de produtos híbridos (que integram a Fabricação Digital ao Artesanato). Considera-se que este objetivo foi atingido, tendo em vista os aprendizados resultantes de cada intervenção realizada com artesãos (ãs), os quais foram integrados gradativamente a um modelo. Ao fim, foi proposto o Modelo de Co-criação de Produtos Híbridos (CPH), que aponta uma abordagem de Design Participativo de Colaboração, entre Designers e Artesãos, para a criação de produtos artesanais que integram a Fabricação Digital.

A fase de campo desta pesquisa consistiu em dois ciclos de aplicação da *Design Science Research (DSR)*, cada ciclo compreendeu quatro etapas: Compreensão do Problema, Geração de Alternativas, Desenvolvimento, Avaliação e Reflexões Finais.

No primeiro ciclo da DSR, a revisão da literatura permitiu identificar aspectos relevantes sobre os principais temas desta pesquisa, os quais foram convertidos na primeira versão do modelo de co-criação proposto, denominado Modelo 1.0.

O Modelo 1.0 foi aplicado junto a um artesão de Curitiba, originando uma peça de impressão 3D para uso no posto de trabalho do artesão. Os aprendizados desta aplicação foram analisados com base na literatura e integrados ao Modelo de co-criação, originando a versão 2.0.

A partir da aplicação do Modelo 1.0 junto ao artesão de Curitiba, foi desenvolvido um artigo e submetido para a revista Design Issues. O mesmo encontrava-se em processo de avaliação no momento de finalização desta pesquisa.

Iniciou-se, então, o segundo ciclo da DSR no qual foi desenvolvido, testado e analisado o Modelo 2.0 de co-criação. Também foram elaboradas diretrizes de aplicação da Fabricação Digital ao Artesanato, a partir da realização de um workshop de criação de brinquedos híbridos. Neste caso, a criatividade dos co-criadores que colaboraram no workshop - Designers e pessoas com competências em Design- foi fundamental, pois propuseram soluções que, de outro modo, provavelmente não teriam surgido.

Foi apresentado e publicado um artigo com os resultados desta primeira aplicação do modelo e as diretrizes de integração da FD ao Artesanato desenvolvidas no *Design Culture Symposium 2020* <sup>17</sup>.

No segundo ciclo da DSR, foram realizadas duas aplicações do Modelo 2.0, com duas artesãs de perfis diferentes quanto ao conhecimento de Fabricação Digital e interesse de desenvolvimento de produtos novos.

Nas aplicações do Modelo 2.0, testou-se algumas das Diretrizes de Integração da FD ao Artesanato criadas, a fim de integrá-las ao modelo de co-criação desenvolvido.

As aplicações do Modelo 2.0 foram analisadas com base na literatura e com base na entrevista com especialistas dos temas de Artesanato, Fabricação Digital, Co-criação e Design. As análises foram convertidas em conhecimentos que conferiram ajustes ao Modelo 2.0, gerando o Modelo de co-criação na versão final proposta por esta pesquisa.

Entretanto, ainda existem inúmeras possibilidades de futuros ajustes e complementações para o Modelo proposto, a serem realizadas a partir de futuras pesquisas e aplicações do Modelo.

---

17 LEITE, Camilla D. P; SANTOS, Aguinaldo dos; LEITE, Marta Karina. **Avaliação das Contribuições Potenciais da Fabricação Digital no Artesanato de Brinquedos**. In: Design Culture Symposium: scenarios, speculation and strategies. 1. ed.- São Leopoldo, RS: Universidade do Vale do Rio dos Sinos, Programa de Pós Graduação em Design, 2020. Disponível em: <<https://www.ppgdesignunisinos.com/post/ebook-design-culture-symposium-3%C2%AA-ed%C3%A7%C3%A3o>>. Acesso em: 23 abr. 2021.



Em resumo, foi proposto um Modelo de co-criação entre Designers e Artesãos para a criação de produtos híbridos, integrando um modelo de *briefing* com diversas ferramentas para auxiliar na aplicação do Modelo.

Vale ressaltar a forma como a pandemia da Covid-19, com isolamento social, afetou o desenvolvimento desta e de muitas outras pesquisas, que precisaram passar por diversos processos de adaptação para serem finalizadas. A pandemia iniciou quando esta pesquisa estava parcialmente realizada e em período de qualificação, sendo necessário repensar em uma maneira segura de realizar a pesquisa de campo. Um dos artesãos não pôde continuar participando da pesquisa, pois mudou de profissão por conta da pandemia. Entretanto, com resiliência foi possível concluir a pesquisa, sendo, para isto, necessário cancelar algumas etapas e realizar outras de maneira remota. Foi necessário buscar, ainda, participantes que continuaram a realizar suas atividades com artesanato e tinham acesso à internet.

## 5.2 CONSIDERAÇÕES SOBRE O MÉTODO DE PESQUISA

A aplicação múltipla do Modelo de co-criação permitiu analisar o Modelo sob perspectivas diferentes, tendo em vista a variedade de perfis dos participantes.

A principal dificuldade da pesquisadora na fase de campo realizada consistiu em alinhar a análise das três aplicações em campo do Modelo. Tendo em vista que cada um dos três processos de criação realizados possuiu características diferentes, houve a dificuldade de fazer convergir os aprendizados para um único objetivo, atendo-se ao objetivo geral desta pesquisa.

Entretanto, o método da Design Science Research auxiliou a orientar e organizar as aplicações do Modelo em dois ciclos. A aplicação em ciclos da DSR permitiu que o Modelo de co-criação proposto evoluísse gradativamente, na medida em que cada etapa era realizada e analisada.

Foram realizadas três intervenções com artesãos, as quais foram orientadas pelas quatro primeiras etapas da DSR e, ao fim de todas as intervenções, foram realizadas as reflexões finais do trabalho.

Foi utilizado o método de entrevista para complementar a validação do modelo e dos produtos desenvolvidos por ter sido considerado o método de aplicação mais viável remotamente. Deste modo, foi possível garantir a segurança necessária da pesquisadora e dos entrevistados em tempo de pandemia.

### 5.3 RECOMENDAÇÕES PARA FUTURAS INVESTIGAÇÕES

A pesquisa aqui apresentada destina-se a designers, makers e pesquisadores interessados em explorar a Fabricação Digital e o Design aberto no Artesanato.

O Modelo CPH proposto pode ser utilizado como referência para orientar a co-criação com artesãos, permitindo utilizar tecnologias de Fabricação Digital para agregar valor ao Artesanato.

Contudo, a pesquisa apresenta algumas limitações.

Primeiramente, existe a limitação do escopo da pesquisa. Foi considerada apenas a etapa de criação dos produtos híbridos. Existe, portanto, necessidade de pesquisas que investiguem a etapa de implementação dos produtos híbridos no mercado, a fim de confirmar a efetividade do Modelo em gerar produtos mercadologicamente viáveis.

Além disto, não foi abordado em profundidade como promover a autonomia de artesãos (ãs) no processo de Fabricação Digital. Há indícios, todavia, de algumas soluções para isto, como estabelecer sistemas de produção e consumo, com parcerias entre os atores locais. Isto pode ser mais investigado em futuras pesquisas. Além disto, dentre os valores do Protocolo de Análise de Valores proposto, em nenhum momento foi abordado o "valor de sistemas", isto é, como promover sistemas de produção e consumo sustentáveis, o que também pode ser investigado.

A investigação aqui realizada também limitou-se à criação de produtos híbridos do tipo brinquedo. Além disto, os artesãos (ãs) que participaram produziam o artesanato considerado nesta pesquisa como "Urbano-comercial". Deste modo,

existe a necessidade de futuras investigações com a finalidade de testar, expandir a aplicação do Modelo CPH para outros tipos de produto e classes de artesanato.

Por fim, propõe-se que sejam realizados mais avaliações das Diretrizes de Integração da Fabricação Digital ao Artesanato, em outros tipos de produtos artesanais, além de brinquedos, e explorando mais tipos de ferramentas de Fabricação Digital. Faz-se necessário avaliar, especialmente, as diretrizes que não foram avaliadas nesta pesquisa.

## REFERÊNCIAS

ABDELKAFI, Nizar e BLECKER, Thorsten e RAASCH, Christina. **From open source in the digital to the physical world: A smooth transfer?** Management Decision, v. 47, n. 10, p. 1610–1632, 2009.

ANDRADE, A. M. Q. DE. **A Gestão de Design e o Modelo de Intervenção de Design para Ambientes Artesanais:** Um estudo de caso sobre a atuação do Laboratório de Design O Imaginário/UFPE nas comunidades produtoras Artesanato Cana-Brava - Goiana, e Centro de Artesanato Wilson de Quei, 2015. Universidade Federal de Pernambuco.

ARMENDARIZ, Jorge Eduardo. **Impressão tridimensional e herança artesanal:** implementação da manufatura aditiva nas práticas produtivas de acessórios artesanais. 2017. 152 f. Universidade de São Paulo, 2017.

ARTESOL. 2020. Disponível em: <[www.artesol.org.br/quem-somos](http://www.artesol.org.br/quem-somos)>. Acesso em: 21 out. 2020.

BARROS, A. M. de, & SILVEIRA, N. S. **A fábrica mínima:** tecnologias digitais para a produção local e customizada de artefatos físicos. Estudos Em Design, 23(1), 61–73, 2015.

BAXTER, Mike. **Projeto de Produto:** guia prático para o design de novos produtos. 2. ed. São Paulo: Editora Blucher, 2000.

BERNARDELLI, J. C. **O ARTESÃO DA “FEIRA DO LARGO DA ORDEM”:** QUEM É ESSE TRABALHADOR?, 2019. Universidade Tecnológica Federal do Paraná.

BERNARDES, Juliana Reis e SILVA, Bárbara Letícia de Sousa e LIMA, Thais Cristina Ferreira. **Os impactos financeiros da Covid-19 nos negócios.** Revista da FAESF, v. 4, p. 43–47, 2020.

BIRCHNELL, Thomas e URRY, John. **Fabricating Futures and the Movement of Objects.** Mobilities, v. 8, n. 3, p. 388–405, 2013.

CACCERE, João Paulo Amaral. **Fabricação Digital como Abordagem para a Produção e Design Distribuídos**. 2017. 266 f. Dissertação (Mestrado em Design)-Setor de Ciências Humanas, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2017.

CAMPOS, P. E. F. DE; DIAS, H. J. DOS S. **A insustentável neutralidade da tecnologia**: o dilema do Movimento Maker e dos Fab Labs. Liinc em Revista, Rio de Janeiro, v. 14, n. 1, p. 33–46, 2018.

CAMILLO, Maiara e SILVA, Ana Lúcia e MERINO, Giselle S. A. D. **A inovação organizacional por meio da Voz do consumidor e da Co-criação**. 2018, Joinville: [s.n.], 2018. p. 4970–4979.

CARNIATTO, I. V. **GESTÃO DE DESIGN E ARTESANATO: UMA ABORDAGEM COM BASE NA PESQUISA-AÇÃO**. [s.l.] Universidade Federal do Paraná, 2008.

CGN. **Curitiba Agora Tem 33 Faróis do Saber e Inovação**. 2020. Disponível em: <<https://cgn.inf.br/noticia/210969/curitiba-agora-tem-33-farois-do-saber-e-inovacao>>. Acesso em 29 out. 2020.

CONFORTO, E. C.; AMARAL, D. C.; SILVA, S. L. da. **Roteiro para revisão bibliográfica sistemática**: aplicação no desenvolvimento de produtos e gerenciamento de projetos. 8º Congresso Brasileiro de Gestão de Desenvolvimento de Produto. Anais do 8º CBGDP. Porto Alegre, 2011.

COSTA, Christiane M. O. N. G. e PELEGRINI, Alexandre Vieira. **O Design dos Makerspaces e dos Fablabs no Brasil**: um mapeamento preliminar. Design e Tecnologia, v. 13, p. 57–66, 2017.

DATASEBRAE. 2020. **Perfil Demográfico dos Artesãos**. Disponível em: <<https://datasebrae.com.br/artesanato/#sexo>>. Acesso em: 27 out. 2020.

DUARTE, Adriana Yumi Sato e colab. **O Conhecimento Tradicional e o Desenvolvimento de Produtos Artesanais no Campo do Design**. Interfaces Científicas - Exatas e Tecnológicas. v. 1, n. 2, p. 11, 2015.

DUDERSTADT, A. V. **Relações entre a Customização em Massa e a Moda Sustentável**, 2015. Universidade Federal do Paraná.

DWIVEDI, G.; SRIVASTAVA, S. K.; SRIVASTAVA, R. K. **Analysis of barriers to implement additive manufacturing technology in the Indian automotive sector**. International Journal of Physical Distribution and Logistics Management, v. 47, n. 10, p. 972–991, 2017.

ELIA, Gianluca e MARGHERITA, Alessandro. **Can we solve wicked problems? A conceptual framework and a collective intelligence system to support problem analysis and solution design for complex social issues**. Technological Forecasting and Social Change, v. 133, n. March, p. 279–286, 2018. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.techfore.2018.03.010>>.

ERKARSLAN, Onder e AYKUL, Zeynup. **Evaluating Adopt-Ability of Open Source Tools for Problem Solving in Specific Design Tasks in Industrial Design Education**. Design and Technology Education. v. 24, n. 2, 2019.

FAB FOUNDATION. **The Fab Charter**. 2012. Disponível em: <https://fab.cba.mit.edu/about/charter/>. Acesso em: 15 set. 2020.

FUKUSHIMA, Naotake. **Dimensão Social do Design Sustentável**: contribuições do design vernacular da população de baixa renda. 2009. 159 f. Universidade Federal do Paraná, 2009. Disponível em: <[https://acervodigital.ufpr.br/bitstream/handle/1884/20931/Fukushima%2CN\\_DSSustentabilidade\\_PPGDesgin.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://acervodigital.ufpr.br/bitstream/handle/1884/20931/Fukushima%2CN_DSSustentabilidade_PPGDesgin.pdf?sequence=1&isAllowed=y)>.

GARAGEM FAB LAB. **O Que É Um Fab Lab?**. Disponível em: <<http://www.garagemfablab.com.br/sobre/>>. Acesso em 29 out. 2020.

GASPAROTTO, Silvia. **Open source, collaboration, and access**: A critical analysis of “openness” in the design field. Design Issues, v. 35, n. 2, p. 17–27, 2019.

GERSHENFELD, N. **How to Make Almost Anything**: The Digital Fabrication Revolution. Foreign Affairs, v. 91, n. 6, p. 43–57, 2012.

GERSHENFELD, N.; GERSHENFELD, A.; CUTCHER-GERSHENFELD, J. **Designing Reality**: How to Survive and Thrive in the Third Digital Revolution. Basic Books, 2017.

HERRMANN, Miriel Bilhalva. **Artesanato**: entre Patrimônio e Mercado. Revista Latino-Americana de Estudos em Cultura e Sociedade, v. 02, n. ed. esp., p. 805–814, 2016.

IBGE. **Taxa de desocupação no trimestre**. 2020. Disponível em: <<https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-noticias/2012-agencia-de-noticias/noticias/28909-desemprego-na-pandemia-atinge-maior-patamar-da-serie-na-4-semana-de-agosto>>. Acesso em: 05 maio 2021.

IDEO. **Human-Centered Design Toolkit**: An Open-Source Toolkit To Inspire New Solutions in the Developing World. Epah.Org.Br, p. 200, 2011. Disponível em: <<http://www.epah.org.br/wp-content/uploads/Kit-Ferramentas-EJAF-Final-1903.pdf>>.

ISHENGOMA, Fredrick R.; MTAHO, Adam B. **3D Printing**: Developing Countries Perspectives. International Journal of Computer Applications, v. 104, n. 11, p. 30–34, 2014.

JARDIM, Ninon Rose Tavares. **Mulheres Entre Enfeites e Caminhos** : Cartografia de Memórias em Saberes e Estéticas do Cotidiano no Marajó das Florestas ( S . S . da Boa Vista - Pa ). 2013. 224 f. Universidade Federal do Pará, 2013.

JERONYMO, Raul M. e colab. **Design e Sociedade**: Um estudo de caso sobre a parceria do Labsol e a Associação de Artesãos de Pompéia - São Paulo. 2019, Joinville: 13 Pesquisa & Desenvolvimento em Design, 2019. p. 63–73.

JORGENSEN, Tavs. **Tools for Tooling**: Digital Fabrication Technology as the Innovation Enabler. Arts, v. 8, n. 1, p. 9, 2019.

KELLER, Paulo Fernando. **O artesão e a economia do artesanato na sociedade contemporânea**. Revista de Ciências Sociais - Política & Trabalho, v. 2, n. 41, p. 323–347, 2015.

KING, D. L. et al. **Mobile Open-Source Solar-Powered 3-D Printers for Distributed Manufacturing in Off-Grid Communities**. *Challenges in Sustainability*, v. 2, n. 1, p. 18–27, 2014.

KNOCH, Aaron D. **DIY Prosthetics**: Digital Fabrication and Participatory Culture. *Art Education*, v. 69, n. 5, p. 7–13, 2016.

KOHTALA, C. **MAKING SUSTAINABILITY**: How Fab Labs Address Environmental Issues. [s.l.] Aalto University, 2016.

KRAUSZ, Nili E. e RORRER, Ronald A.L. e WEIR, Richard F.F. **Design and Fabrication of a Six Degree-of-Freedom Open Source Hand**. *IEEE Transactions on Neural Systems and Rehabilitation Engineering*, v. 24, n.5, p. 562–572, 2016.

KRUCKEN, Lia. **Design e território**: Valorização de identidades e produtos locais. São Paulo: Studio Nobel, 2009.

LANARO, Matthew e colab. **3D printing complex chocolate objects**: Platform design, optimization and evaluation. *Journal of Food Engineering*, v. 215, n. October 2019, p. 13–22, 2017.

LANZOTTI, A., DEL GIUDICE, D. M., LEPORE, A., STAIANO, G., & MARTORELLI, M. **On the Geometric Accuracy of RepRap Open-Source Three-Dimensional Printer**. *Journal of Mechanical Design*, 137(10), 101703, 2015. <https://doi.org/10.1115/1.4031298>.

LAU, Manfred; MITANI, Jun; IGARASHI, Takeo. **Digital Fabrication**. *Computer*, v. 45, n. 12, p. 76–79, 2012.

LEAL, Maria Teresa Romeiro. **O Bordado Contemporâneo**: Trabalho Manual e Processo Eletrônico. 2018. 98 f. PUC-Rio, 2018.

LEE, Yanki. **What is Designer's Social Responsibility?** Investigating New Roles of Designers in Design Participation Process. *International Association Of Societies of Design Research*, p. 1–16, 2007.



LEITE, Rogério Proença- Modos de Vida e Produção Artesanal: entre preservar e consumir. *In*: ARTESOL. **Olhares Itinerantes**: Reflexões sobre artesanato e consumo da tradição. São Paulo: Artesanato Solidário/ Central Artesol, 2005. Disponível em: <<https://www.artesol.org.br/conteudos/visualizar/Olhares-Itinerantes-2005>>.

LIMA, Ricardo. **Artesanato**: Cinco pontos para discussão. *In*: ARTESOL. **Olhares Itinerantes**: Reflexões sobre artesanato e consumo da tradição. São Paulo: Artesanato Solidário/ Central Artesol, 2005. Disponível em: <<https://www.artesol.org.br/conteudos/visualizar/Olhares-Itinerantes-2005>>.

LIMA, S. M. S. **Consultoria da UNESCO para o Ministério da Cultura**: Diagnóstico do Segmento Criativo do Artesanato. Brasil: 2014.

LIRA, Flávia Wanderley Pereira De. **Design e Artesanato**: ComParTrilhando Caminhos para Inovação Social. 2016. 189 f. Universidade Federal de Pernambuco, 2016.

LÖBACH, B. **Design Industrial**: bases para a configuração dos produtos industriais. 1ª edição. São Paulo: Editora Edgard Blücher Ltda., 2001.

MACEDO, Yrisvanya J.B. **DESIGN DE BASE POPULAR**: O CASO do TRABALHO DE VENDEDORES AMBULANTES; FOCO NA FUNÇÃO PRÁTICA. 2020. 157 f. Universidade Federal do Maranhão, 2020.

MAGNANI, M.; GUTTORM, A.; MAGNANI, N. **Three-dimensional , community-based heritage management of indigenous museum collections** : Archaeological ethnography , revitalization and repatriation at the Sámi Museum Siida. *Journal of Cultural Heritage*, v. 31, p. 162–169, 2018.

MANZINI, Ezio e VEZZOLI, Carlo. **O Desenvolvimento de Produtos Sustentáveis**: Os requisitos ambientais dos produtos industriais. Tradução: Astrid de Carvalho. São Paulo: Edusp, 2002.

MARTIN, Bella; HANINGTON, Bruce. **Universal Methods of Design**: 100 Ways to

Research Complex Problems, Develop Innovative Ideas, and Design Effective Solutions. Rockport Publishers, p. 207., 2012.

MASCÊNE, Durcélia Cândida (org.). **Termo de Referência: atuação do Sistema SEBRAE no artesanato**. Brasília: SEBRAE, 2010.

MIRANDA, Samuel da Silva e SANTOS, Denilson Moreira e NORONHA, Raquel Gomes. **Práticas Sustentáveis em Design Participativo**. 2019, Recife: 7 Simpósio de Design Sustentável, 2019. p. 664–672.

MOOREFIELD-LANG, H. M. **3D printing in your libraries and schools**. Knowledge Quest, v. 43, n. 1, p. 70–72, 2014.

MUSLIMIN, R. **Learning from Weaving for Digital Fabrication in Architecture**. Leonardo, v. 43, n. 4, p. 340–349, 2010.

NAIDOO, Rajen N e colab. **Occupational Health and Safety in the Informal Sector in Southern Africa : the WAHSA project in Tanzania and Mozambique**. Occupational Health Southern Africa, v. 15, n. 11, p. 46–50, 2009.

NORONHA, Raquel e colab. **Ciranda de Saberes: Percursos cartográficos e práticas artesanais em Alcântara e na Baixada Maranhense**. São Luís: EDUFMA, 2017.

NOWLAN, G. A. **Developing and implementing 3D printing services in an academic library**. Emerald, v. 33, n. 4, p. 472–479, 2015.

OLIVEIRA, Gabriela Ramos De e MUSIAL, Nayane Thais Krespi. **Covid-19: Impactos das medidas provisórias e da não utilização de Instrumentos Gerenciais por microempreendedores individuais do ramo de artesanato de Urubici -SC** Resumo. 2020, São Paulo: [s.n.], 2020. p. 1–5.

OLIVEIRA, M. J. Artesanato: Narrativa de Um Povo. **Anuário Unesco/Metodista de Comunicação Regional**, v. 15, n. 15, p. 129–145, 2011.

ONU. 1948. **DECLARAÇÃO UNIVERSAL DE DIREITOS HUMANOS**. Disponível

em: <<https://www.unicef.org/brazil/declaracao-universal-dos-direitos-humanos>>. Acesso em: 06 jun. 2021.

ONU. 2015. **Objetivos de Desenvolvimento Sustentável 8**. Disponível em: <<https://brasil.un.org/pt-br/sdgs/8>>. Acesso em: 27 out. 2020.

ORGANIZACIÓN INTERNACIONAL DEL TRABAJO. **Las mujeres en el trabajo: Tendencias de 2016**. Ginebra: OIT, 2016.

ORTEGA, Rodrigo. **NFT**: como funciona o registro de coleções digitais que já valem milhões de dólares. G1, 16 mar. 2021. Disponível em: <<https://g1.globo.com/pop-arte/noticia/2021/03/16/nft-como-funciona-o-registro-de-colecoes-digitais-que-ja-valem-milhoes-de-dolares.ghtml>>. Acesso em: 06 jun. 2021.

PAB. **Programa do Artesanato Brasileiro (PAB)**. 2020. Disponível em: <<http://www.artesanatobrasileiro.gov.br/pagina/1>>. Acesso em: 28 out. 2020.

PAB- Programa do Artesanato Brasileiro. **Base conceitual do artesanato brasileiro**. Brasília: Programa do Artesanato Brasileiro (PAB), 2012.

PASSOS, VERÔNICA THOMAZINI. **Calçados artesanais e ferramentas digitais: proposta de um modelo híbrido de criação e desenvolvimento de produto para a prática do design de calçados no Brasil**. 2014. 153 f. Universidade de São Paulo, 2014.

PEREZ, Iana Uliana. **Open Design na Promoção de Economias Distribuídas: heurísticas para o desenvolvimento de vestuário**. 2018. 371 f. Dissertação (Mestrado em Design)- Setor de Ciências Humanas, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2018.

PHILLIPS, Peter. **Briefing: A gestão do projeto de Design**. Tradução: Itiro Iida. São Paulo: Editora Blucher, 2007.

PINHEIRO, Cristiano M. P. e colab. **O design e o artesanato no contexto da Indústria Criativa Design**. Trama: Indústria Criativa em Revista, v. 8, n. 1, p. 127–

150, 2019.

PINHEIRO, Nathalia Rodrigues e SANTOS, Maria Luiza Lopes de Oliveira e NORONHA, Raquel Gomes. **Codesign e Educação Patrimonial: Reflexões sobre futuros possíveis para o centro histórico de São Luís-MA**. 2019, Recife: [s.n.], 2019. p. 148–158.

PORTNOVA, Alexandra A. e colab. **Design of a 3D-printed, open-source wrist-driven orthosis for individuals with spinal cord injury**. PLoS ONE, Portnova et al. (2018), v. 13, n. 2, p. 1–18, 2018.

PRETO, Seila Cibeles Sitta; MERINO, Eugenio Andrés Díaz; FIGUEIREDO, Luiz Fernando Gonçalves de. **Gestão estratégica de Design e Aprendizagem Situada em comunidades tradicionais locais**. Revista Científica de Design, v. 2, n. 1, p. 5–18, 2011.

PRODANOV, C. C.; FREITAS, E. C. DE. **Metodologia do trabalho científico : Métodos e Técnicas da Pesquisa e do Trabalho Acadêmico**. 2. ed. Novo Hamburgo, RS: Universidade Feevale, 2013.

QUINTAS, Rodrigo Karam. **Ferramentas de Co-Design voltadas a Moradores de Habitação de Interesse Social**. 2016. 233 f. Universidade Federal do Paraná, 2016.

TROXLER, Peter. **Making the 3rd Industrial Revolution: The Struggle for Polycentric Structures and a New Peer - Production Commons in the Fab Lab Community**. n. January 2013.

SANTOS, A. et al. **Design para a Sustentabilidade: Dimensão Econômica**. 1. ed. Curitiba, PR: Insight, 2018a.

SANTOS, A. et al. **Seleção do Método de Pesquisa: Guia para pós-graduandos em Design e áreas afins**. Curitiba, PR: Insight, 2018b.

SANTOS, D.M.; NORONHA, R.G.; CARACAS, L.B.; CESTARI, G.A.V.(org). **Artesanato no Maranhão: práticas e sentidos**. São Luís: EDUFMA, 2016.

SEIN, M. K.; HENFRIDSSON, O.; PURAO, S.; ROSSI, M.; LINDGREN, R. Action design research. *MIS Quarterly: Management Information Systems*, v. 35, n. 1, p. 37–56, 2011.

SEBRAE. **Termo de referência:** atuação do Sistema SEBRAE no artesanato / Durcelice Cândida Mascêne, Mauricio Tedeschi. Brasília: SEBRAE, 2010.

SCHMITZ, M. et al. **Teorias de Sistemas Críticos para o Diagnóstico de Grupos Sociais no Âmbito do Design.** *Mix Sustentável*, v. 6, n. 1, p. 1–11, 2020.

SCRASE, Timothy J. **Precarious production:** Globalisation and artisan labour in the Third World. *Third World Quarterly*, v. 24, n. 3, p. 449–461, 2003.

SILVEIRA, E.; CUNHA, J. **O artesanato urbano e a sua relação com o artesanato tradicional e o design.** VI Congresso Internacional de Pesquisa e Design. Anais...2011

SIMON, H. A. **The Sciences of the Artificial.** 3rd ed. Cambridge: MIT Press, 1996.

SMITH, Paul. Digital Maker Networks. **Benefits, barriers and opportunities for re-localised UK manufacturing for the future.** *The Design Journal*, v. 6925, p. S2657–S2666, 2017.

STARKEY, Ken. **Follow the Rabbit:** A Field Guide to Systemic Design. [S.l.: s.n.], 2016.

THACKARA, John. Into The Open. In: ABEL, B. van Abel; Klaassen, R.; Evers, L.; Troxler, P. (Eds.). **Open Design Now:** Why Design Cannot Remain Exclusive. Amsterdam: BIS publishers, 2011. Disponível em: <<http://opendesignnow.org/index.html%3Fp=403.html>>. Acesso em: 19 abr. 2021.

TRIVEDI, Dhvani K. e PEARCE, Joshua M. **Open source 3-D printed nutating mixer.** *Applied Sciences (Switzerland)*, v. 7, n. 9, 2017.

UNTERFRAUNER, Elisabeth e colab. **A new player for tackling inequalities?** Framing the social value and impact of the maker movement. *Social Inclusion*. v. 8,

n. 2, p. 190–200, 2020.

VAN AKEN, J. E. **Management Research Based on the Paradigm of the Design Sciences**: The Quest for Field- Tested and Grounded Technological Rules. *Journal of Management Studies*, v. 41, n. 2, p. 219-246, 2004.

VERGANTI, Roberto. **Design-drive Innovation**: Changing the rules of competition by radically innovating what things mean. 1 ed. Boston: Harvard Business Press, 2009. E-book. 501 p.

WEST, Joel e KUK, George. **The complementarity of openness**: How MakerBot leveraged Thingiverse in 3D printing. *Technological Forecasting and Social Change*, v. 102, p. 169–181, 2016. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.techfore.2015.07.025>>.

WIJNGAARDEN, Yosha e HITTERS, Erik e BHANSING, Pawan V. **‘Innovation is a dirty word’**: contesting innovation in the creative industries. *International Journal of Cultural Policy*. v. 25, n. 3, p. 392–405, 2019. Disponível em: <<http://doi.org/10.1080/10286632.2016.1268134>>.

WYATT, Danielle; MCQUIRE, Scott; BUTT, Danny. **Libraries as redistributive technology**: From capacity to culture in Queensland ’ s public library network. *New media & society*, v. 20, n. 8, p. 2934–2953, 2018.

ZORAN, Amit. **Hybrid basketry: Interweaving digital practice within contemporary craft**. *Leonardo*, v. 46, n. 4, p. 324–331, 2013.

ZORAN, Amit; BUECHKEY, Leah. **Hybrid reAssemblage: An Exploration of Craft, Digital Fabrication and Artifact Uniqueness**. *Leonardo*, Vol. 46, No. 1, 4–10 2013.

ZORAN, Amit. **Hybrid Craft: Showcase of Physical and Digital Integration of Design and Craft Skills**. *Leonardo*, v. 46, n. 1, p. 488–489, 2015

## APÊNDICES

### APÊNDICE A - QUANTIDADE DE ARTIGOS PUBLICADOS NO PERIÓDICOS CAPES POR *STRING*. PERÍODO DE 2015 A 2020.

Palavras-chave	Quantidade	Qt. F1	Qt. F2	Final
rapid prototyping + craftsmanship	28	8	3	1
digital manufacturing + craftsmanship	19	13	4	3
Crafts + 3D Printing	167	15	9	3
rapid prototyping* + open source*	22	13	8	3
rapid prototyping* + co-creation	9	8	3	3
Crafts + CNC	86	5	1	1
Craftsmanship + CNC	33	6	2	2
<b>Total</b>	<b>245</b>	<b>57</b>	<b>27</b>	<b>13</b>

\*Filtro "apenas no assunto" aplicado.

APÊNDICE B - QUANTIDADE DE ARTIGOS RELACIONADOS AOS TEMAS  
DESTA PESQUISA POR CONGRESSO, A PARTIR DE 2018.

<b>Congresso</b>	<b>Número de artigos encontrados</b>	<b>Número de artigos aceitos</b>
<b>Congresso Brasileiro de Inovação e Gestão de Desenvolvimento de Produto</b>	12	4
<b>Simpósio de Design Sustentável</b>	15	12
<b>Congresso de Pesquisa e Desenvolvimento em Design</b>	49	34
<b>TOTAL</b>		<b>50</b>



APÊNDICE C - QUANTIDADE DE TESES E DISSERTAÇÕES ENCONTRADAS NO BANCO DIGITAL DE TESES E DISSERTAÇÕES (BDTD), POR TEMAS.

Palavras-chave	Dissertações	Teses
Artesanato	10	3
Prototipagem rápida	2	0
Fabricação digital	7	2
Impressão 3D	5	1
CNC	1	0
Código aberto	0	0
Co-criação	0	0
<b>Total sem repetições</b>	<b>27</b>	

## APÊNDICE D - PROTOCOLO DE COLETA DE DADOS DO PROJETO "COMUNIDADES CRIATIVAS E SABERES LOCAIS: DESIGN NO CONTEXTO SOCIAL E CULTURAL DE BAIXA RENDA"



PROJETO COMUNIDADES CRIATIVAS E SABERES LOCAIS: Design no  
contexto social e cultural de baixa renda

Parcerias estabelecidas pelo  
Programa Nacional de Cooperação Acadêmica na Amazônia –  
PROCAD/AMAZÔNIA, entre:

UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO - UFMA  
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ - UFPR  
UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MINAS GERAIS - UEMG

O objetivo é ampliar a intensidade de sinergias entre as linhas de pesquisas do PPGDg - UFMA com as linhas de pesquisas da UFPR e UEMG, propondo avanços de cadeias produtivas e comunidades locais, neste sentido, considerando que os esforços para o desenvolvimento de conhecimento relacionado à Região Amazônica, necessitam integrar de forma harmônica a dimensão social, econômica e ambiental da sustentabilidade para que se obtenham viáveis e relevantes.

Subárea do projeto:  
DESIGN DE BASE POPULAR E INSERÇÃO SOCIAL: O CASO DO  
TRABALHO INFORMAL; foco na função Prática

Busca compreender o processo de desenvolvimento dos produtos de base popular, com objetivo de aperfeiçoá-los subsidiando a ação projetual e o projeto final, desta forma otimizando o seu uso (função prática) e, consequentemente, maior mobilidade socioeconômica aos trabalhadores informais.



Roteiro de Pesquisa para o Projeto:  
 DESIGN DE BASE POPULAR E INSERÇÃO SOCIAL: O CASO DO  
 TRABALHO INFORMAL; foco na função Prática

Para viabilização da pesquisa, sugere-se um roteiro para a fase do levantamento de dados. Onde entende-se as subfases: Mapeamento; Abordagem de Apresentação (Termo de Consentimento Livre Esclarecido); Entrevista Semiestruturada; Observação Sistemática; Tipificação; Análise Descritiva da Tarefa; Registros fotográficos; Levantamento Técnico (Representação Gráfica do Artefato).

**Observação:** A ordem do roteiro dispõe uma forma de organização mais direcionada para os pesquisadores, no entanto, esta ordem pode ser ajustada conforme a necessidade dos mesmos, pois em campo pode ocorrer ações imprevistas.

**Ordem sugerida para a aplicação dos roteiros:**

**1 - MAPEAMENTO (Roteiro 01)**

**2 - ABORDAGEM DE APRESENTAÇÃO**

O entrevistador vai ao encontro do entrevistado, apresenta-se como aluno/pesquisador do projeto supracitado (**a linguagem deve ser a mais empática possível, levando em consideração o nível de entendimento do entrevistado**), explica-se do que se trata o projeto e seus objetivos.

Como estratégia para o envolvimento dos participantes, o pesquisador deve relatar que ao participar da pesquisa, o entrevistado estará contribuindo para a geração de um catálogo de soluções que trará melhorias às estruturas dos artefatos de apoio à venda dos vendedores autônomos, consequentemente, colaborando para um melhor desempenho na atividade. Este catálogo terá como princípio a

proposta de desenhar alternativas em fabricação digital ou de fácil execução e com disponibilidade em plataforma digital livre.

Apresenta o **TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (Roteiro - Documento 02)**, para que o entrevistado diga se quer ou não participar da pesquisa. Após o consentimento, aplica-se a entrevista e o roteiro de observação.

### 3 - ENTREVISTA SEMIESTRUTURADA (Roteiro 03)

A entrevista semiestruturada é uma adaptação do questionário da dissertação de Ibarra (2014), e começa com o preenchimento do nome do entrevistador, o local e data onde está sendo realizada a entrevista. Com isso inicia (também de forma empática) os dados do entrevistado. Na entrevista semiestruturada, na parte “**renda mensal**”, destina-se como forma também de classificação/eliminação, pois o público alvo da pesquisa refere-se a famílias de baixa renda, ou seja, com renda de até 3 salários mínimos.

Ainda na entrevista semiestruturada, **última pergunta** da primeira parte da entrevista, na parte “**dados do trabalho**” direciona para uma das três entrevistas, A, B ou C, que se refere se foi o entrevistado mesmo que **fez (A)** a estrutura de suporte para a venda; se **comprou (B)** ou **ganhou (C)**.

### 4 - OBSERVAÇÃO SISTEMÁTICA (Roteiro 04)

### 5 - TIPIFICAÇÃO (Roteiro 05)

### 6 - ANÁLISE DESCRITIVA DA TAREFA (Roteiro 06)

### 7 - REGISTROS FOTOGRÁFICOS (Roteiro 07)

### 8 - REPRESENTAÇÃO GRÁFICA DO ARTEFATO (Roteiro 08)

A representação gráfica será realizada mediante o dimensionamento da estrutura de venda feita no levantamento técnico, usando como base O QFD - *Quality Function Deployment* (Desdobramento da Função Qualidade), para o utilizar tal técnica com finalidade de estudar e dissecar, de forma processual, os elementos (componentes) dos artefatos (estrutura de venda) com design de base popular, analisando

assim seu funcionamento e os fundamentos que regem sua utilidade, bem como sua montagem (MURI, 2000).

Para tanto utiliza-se materiais para o dimensionamento da estrutura de suporte, tais como: trena, trena a laser e paquímetro; estas medidas transcritas para o **Roteiro 09**, onde serão descritos todo seu dimensionamento (cotas) tanto gerais da estrutura como de detalhes como encaixes, pegas, parafusos, entre outros que compõem a estrutura. Após este levantamento, utilizaremos o programa *Rhinoceros 3D Software* para a modelagem destas estruturas. Pretende-se então, por meio da abordagem do *Design for Assembly*, compreender o processo de produção dos artefatos encontrados, identificando os pontos em comum com os requisitos estabelecidos pelo design de base popular, e a partir de então, reduzir os custos de produção e garantir, por meio dos parâmetros a seguir, maior eficiência no processo, além de garantir também, a segurança do trabalhador (SAVI, 2010).



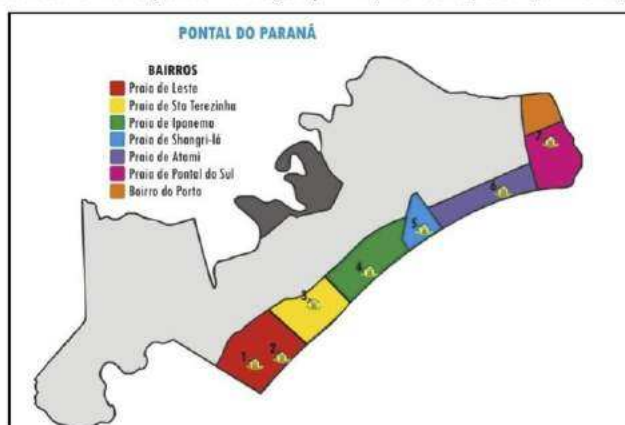
#### Roteiro 01:

#### **MAPEAMENTO PARA O TRABALHO INFORMAL: foco na função prática da estrutura de suporte ao vendedor**

Busca-se o entendimento de como os aspectos socioeconômicos, assim como a oferta e a demanda turística do município em estudo, podem ser determinantes para a ocorrência do fenômeno do trabalho informal na localidade (VIEIRA, 2016). Logo, os critérios para o mapeamento devem seguir os seguintes passos:

- 1 - Inicia-se o levantamento de dados no Sindicato de Vendedores Ambulantes, na Secretária Municipal de Urbanismo ou Associação de Vendedores Autônomos sobre os vendedores (formais e informais) e locais determinados pela prefeitura para a atividade;
- 2 - Levantamento de dados no Plano Diretor da cidade (território do município com identificação de regiões turísticas, pontos de comércio, entre outros relevantes para o desenvolvimento do estudo);
- 3 - Após o cruzamento das informações, determina-se os locais para visitar por meio de representação geográfica (Figura 01) e aplicação das entrevistas.

FIGURA 1: Exemplo de Localização Geográfica dos Bairros de Pontal do Paraná  
 FONTE: Secretaria Municipal da Educação (SMED, 2015 adaptado por Vieira, 2016, p.76)



- 4- Visita-se os locais para a aplicação das entrevistas. **ATENÇÃO**, com a aplicação da pesquisa, o pesquisador deve procurar no *site Google Maps*, o mapa de localização do local previamente determinado, nisto delimita-se os limites do campo de atuação, e marca-se no mapa os locais de mapeamento.

Passo a passo:

Abrir *Google Maps* > Clicar no canto superior esquerdo > ir em “seus Lugares” > ir em mapas > criar mapas > acrescentar as descrições de mapeamento supra citadas > salvar mapa.

5 - Para evitar equívocos quanto à análise do material, os registros de localização deverão ser salvos em diretório nomeado como “Número da Localização\_Número da ordem das fotos\_Cidade\_Nome do local\_Data”. Exemplo: **L1\_01\_CURITIBA\_largo da ordem\_28-05-2019;**

6 - Junto com as informações/imagens deve-se ainda apresentar as seguintes informações:

Pesquisador: \_\_\_\_\_

Cidade: \_\_\_\_\_ Data: \_\_\_\_\_

Nome do vendedor \_\_\_\_\_

Local de ocorrência na cidade: \_\_\_\_\_





### **TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO**

Você está sendo convidado (a) para participar como voluntário (a), do sub projeto de pesquisa “DESIGN DE BASE POPULAR E INSERÇÃO SOCIAL: O CASO DO TRABALHO INFORMAL; foco na função Prática”, um projeto de pesquisa com parcerias estabelecidas pelo Programa Nacional de Cooperação Acadêmica na Amazônia – PROCAD/AMAZÔNIA, entre: UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO – UFMA, UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ – UFPR, UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MINAS GERAIS – UEMG com o projeto “COMUNIDADES CRIATIVAS E SABERES LOCAIS: Design no contexto social e cultural de baixa renda”

Leia cuidadosamente o que segue e nos pergunte sobre qualquer dúvida que você tiver. Após ser esclarecido (a) sobre as informações a seguir, caso aceite fazer parte do estudo, assine ao final deste documento. Em caso de recusa, você não sofrerá nenhuma penalidade.

#### **Declaro ter sido esclarecido sobre os seguintes pontos:**

1. A pesquisa busca compreender o processo de desenvolvimento dos produtos de base popular, com objetivo de aperfeiçoá-los subsidiando a ação projetual e o projeto final, desta forma otimizando o seu uso (função prática) e, consequentemente, maior mobilidade socioeconômica aos trabalhadores informais;
2. A minha participação nesta pesquisa consistirá em contribuir com dados, ao responder entrevistas e questionários, ao ter minhas atividades registradas em fotos e ao participar de discussões sobre tal atividades;
3. Fico ciente que, durante a execução da pesquisa pode ocorrer um risco mínimo relacionado ao desconforto de estar sendo entrevistado ou a falta de entendimento das informações relativas às observações e entrevistas. O risco pode ser minimizado através de esclarecimentos prévios sobre a pesquisa. As técnicas aplicadas serão relativas à compreensão em relação ao uso (função prática);
4. Ao participar desse trabalho estarei contribuindo para o levantamento das condições de uso (função prática) do design de base popular, no caso estrutura suporte para a realização da venda;
5. A minha participação neste projeto deverá ter a duração de aproximadamente 20 (vinte) minutos;
6. Não terei nenhuma despesa ao participar da pesquisa e poderei deixar de participar ou retirar meu consentimento a qualquer momento, sem precisar justificar, e não sofrerei qualquer prejuízo;
7. Fui informado e estou ciente de que não há nenhum valor econômico, a receber ou a pagar, por minha participação;



8. Meu nome será mantido em sigilo, assegurando assim a minha privacidade, e se eu desejar terei livre acesso a todas as informações e esclarecimentos adicionais sobre o estudo e suas consequências, enfim, tudo o que eu queira saber antes, durante e depois da minha participação;

9. Fui informado que os dados coletados serão utilizados, única e exclusivamente, para fins desta pesquisa, e que os resultados poderão ser publicados.

Eu, \_\_\_\_\_  
declaro ter sido informado (a) de todas as cláusulas acima e concordo em participar, como voluntário (a), do projeto de pesquisa acima descrito.

\_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 20\_\_\_\_.

\_\_\_\_\_  
Assinatura do participante

\_\_\_\_\_  
Nome e assinatura do responsável por obter o consentimento



**DESIGN DE BASE POPULAR E INSERÇÃO SOCIAL: O CASO DO  
TRABALHO INFORMAL; foco na função Prática.**

Roteiro 03:

**ENTREVISTA SEMIESTRUTURADA PARA PESQUISA DE CAMPO: foco na  
função prática da estrutura de suporte ao vendedor**

Observador: \_\_\_\_\_

Cidade: \_\_\_\_\_ Data: \_\_\_\_\_

Nome do vendedor \_\_\_\_\_

Local de ocorrência na cidade: \_\_\_\_\_

**Objetivo:** Compilar informações relacionadas com a criação, uso, produção, função, comercialização, mercadorias, manutenção e descarte dos objetos resultantes do Design de Base Popular, assim como de seus atores, seus motivos, e métodos.

**Dados pessoais:**

Nome:

Idade:

Sexo: ( ) Masculino ( ) Feminino

**Escolaridade:**

( ) Fundamental incompleto

( ) Fundamental completo

( ) Ensino médio incompleto

( ) Ensino médio completo

( ) Superior incompleto

( ) Superior completo

**Renda mensal (2019)**

( ) Até um salário mínimo (R\$ 0,00 – R\$ 998,00)

( ) De 1 – 3 salários mínimos (R\$ 998,00 – R\$ 2.994,00)

( ) De 3 – 5 salários mínimos (R\$ 2.994,00 – R\$ 4.990,00)

**Composição Familiar**

Endereço completo:

Quantas pessoas moram com você?

Quem são estas pessoas? (Verificar parentesco)

**Dados do Trabalho:**

01. Local de trabalho?

02. Carga horária?

03. Para vendedor ambulante:

- Existe mais de um local de trabalho?

- Qual sua rotina de trabalho?

04. Como você acha que as pessoas te vêem com esse artefato/estrutura de suporte?

05. Você fez, comprou ou ganhou a estrutura?

**A - Fez? (Proprietário fez a estrutura)**

Como você se chama?

Há quanto tempo vem desenvolvendo este ofício?

De onde é?

Como você chama este objeto?

**Função:**

1. Para que você fez este objeto?
2. Como funciona?

**Criação:**

3. Como surgiu a ideia? Você fez algum desenho antes de fazê-lo?
4. Alguém te ensinou a fazê-lo? Quem? Quando? Como?
5. Você já viu uma ideia parecida em outro lugar?

**Produção:**

6. Que tipo de materiais ou elementos usou? De onde os tirou? Foram novos ou usados?
7. Além das mãos utilizou outras ferramentas? Moldes? Máquinas?
8. Outras pessoas participaram do processo de produção?
9. Quantos artefatos como esse você já fez na sua vida?

**Uso:**

10. Qual é o tempo de duração do artefato?
11. Você empresta este artefato para outras pessoas?
12. Você tem feito alguma melhora ao objeto? Qual?
13. Agregou elementos de decoração? Para quê?
14. Depois do período de serviço você leva para onde?
- Como é a ida até lá?
16. Sente algum incômodo ou dor durante o transporte ou venda?
- Em qual parte do corpo sente desconforto/dor?
17. Já se machucou utilizando? Onde?

**Motivos:**

18. Por que você fez este artefato?
- Não vendem artefatos iguais?
- É mais barato que comprá-lo?

-Você gosta de "inventar" e fazer coisas?
<b>Manutenção:</b> 19. O que você faz quando o objeto quebra?
<b>Descarte:</b> 20. O que você faz quando o objeto não funciona mais?
<b>Venda/mercadoria:</b> 21. Qual mercadoria vende? 22. Onde você compra? 23. Quais critérios escolher as mercadorias? 24. Se sobrou o que acontece?

### B - Comprou? (Proprietário comprou a estrutura)

Como você se chama?

Há quanto tempo vem desenvolvendo este ofício?

De onde é?

Como você chama este objeto?

#### **Função:**

1. Para que você comprou este objeto?
2. Como funciona?

#### **Produção:**

3. De que material é feito?
4. Você conhece a pessoa que fez o objeto? Como se chama? Qual é a sua relação com ela?

#### **Comercialização:**

5. Esta pessoa se dedica a fazer este tipo de objetos? Tem uma oficina? A loja é grande ou pequena? Onde fica?
6. Quando o comprou? Quanto custou o objeto? Onde?

#### **Uso:**

07. Qual é o tempo de duração do artefato?
08. Você empresta este artefato para outras pessoas?
09. Você tem feito alguma melhora ao objeto? Qual?
10. Você tem feito alguma melhora ao objeto? Qual?
- Não? Faria alguma?
11. Agregou elementos de decoração? Para quê?
12. Depois do período de serviço você leva para onde?
- Como é a ida até lá?
13. Sente algum incômodo ou dor durante o transporte ou venda?
- Em qual parte do corpo sente desconforto/dor?
14. Já se machucou utilizando? Onde?

#### **Manutenção:**

14. O que você faz quando o objeto quebra?

**Descarte:**

15. O que você faz quando o objeto não funciona mais?

**Venda/mercadoria:**

16. Qual mercadoria vende?

17. Onde você compra?

18. Quais critérios escolher as mercadorias?

19. Se sobrou o que acontece?

### C- Ganhou? (Proprietário ganhou a estrutura)

Como você se chama?

Há quanto tempo vem desenvolvendo este ofício?

De onde é?

Como você chama este objeto? Por exemplo: Lata de Amendoim?

#### **Função:**

1. Para que você ganhou este objeto?
2. Como funciona?

#### **Produção:**

3. De que material é feito?
4. Você conhece a pessoa que fez o objeto? Como se chama? Qual é a sua relação com ela?
5. Esta pessoa se dedica a fazer este tipo de objetos? Tem uma oficina? A loja é grande ou pequena? Onde fica?
6. Como ganhou o objeto? Teve que fazer alguma petição (Governo)? Quando? Onde?

#### **Uso:**

07. Qual é o tempo de duração do artefato?
08. Você empresta este artefato para outras pessoas?
09. Você tem feito alguma melhora ao objeto? Qual?
  - Não? Faria alguma?
10. Agregou elementos de decoração? Para quê?
11. Depois do período de serviço você leva para onde?
  - Como é a ida até lá?
14. Sente algum incômodo ou dor durante o transporte ou venda?
  - Em qual parte do corpo sente desconforto/dor?
15. Já se machucou utilizando? Onde?

#### **Manutenção:**

16. O que você faz quando o objeto quebra?

#### **Descarte:**

17. O que você faz quando o objeto não funciona mais?

#### **Venda/mercadoria:**



18. Qual mercadoria vende?

19. Onde você compra?

20. Quais critérios você usa para escolher as mercadorias?

21. Se sobrou o que acontece?



Roteiro 04:

**OBSERVAÇÃO SISTEMÁTICA PARA O TRABALHO INFORMAL: foco na função prática da estrutura de suporte ao vendedor** (adaptado de Fukushima, 2009)

Observador: \_\_\_\_\_

Cidade: \_\_\_\_\_ Data: \_\_\_\_\_

Nome do vendedor \_\_\_\_\_

Local de ocorrência na cidade: \_\_\_\_\_

**Tipo de intervenção na estrutura de suporte ao vendedor** (categorização adaptada de Bouffleur, 2006):

<input type="checkbox"/> ( ) Uso incomum sem mudança de função ou forma;
Quando o artefato permanece sem qualquer interferência física, mudando apenas o seu significado, mas costuma agregar valor especial a um artefato aparentemente banal.
<input type="checkbox"/> ( ) Simples mudança de função sem alterar forma;
Quando o artefato permanece sem qualquer interferência física, mudando apenas o seu significado.
<input type="checkbox"/> ( ) Inclusão/exclusão de peças ou componentes, mantendo a mesma função;
Quando o artefato sofre intervenções que proporcionam sobrevida. Como exemplo, o efeito estético é considerado desagradável, mas, em outras, pode atingir-se um resultado curioso, e também tornar aquele artefato em algo único.
<input type="checkbox"/> ( ) Mudança da forma para mudar a função;
Relacionado à criatividade. Quando o artefato usado aproveita as características de um outro artefato, e com alguns furos, recortes ou deformações, muda-se a função dele para atender uma nova necessidade.
<input type="checkbox"/> ( ) Inclusão/exclusão de partes, peças ou componentes para mudar a função;
Quando são incluídas algumas peças que não pertenciam ao artefato original para proporcionar outra função.
<input type="checkbox"/> ( ) Composição de um novo artefato a partir do aproveitamento de outros
Relacionado à mistura, junção, combinação, e tem-se um novo artefato, o qual muitas vezes não possui qualquer relação de significado ou função com os artefatos aproveitados.

**Descrição dos materiais observados:**

	Origem dos materiais				Observações:
	Loja	Usados	Doação	Achado	
Material 01					
Material 02					
Material 03					
Material 04					
Material 05					

Observação: Usar o verso se houver mais matérias.

**Descrição do artefato quanto a função prática da estrutura nas atividades do usuário/vendedor:**

---

---

**Descrição do artefato quanto a função da estrutura na relação com o usuário/cliente:**

---

---

**Descrição da identificação de problemas nas relações (artefato x vendedor) e (artefato x cliente):**

---

---

**Descrição de soluções nas relações (artefato x vendedor) e (artefato x cliente):**

---

---



Roteiro 05:  
**TIPIFICAÇÃO DA ESTRUTURA (ARTEFATO) DO TRABALHO INFORMAL:**  
**foco na função prática da estrutura de suporte ao vendedor** (Categorização adaptada Valese, 2007 e Lobach, 2001)

Avaliador: \_\_\_\_\_

Cidade: \_\_\_\_\_ Data: \_\_\_\_\_

Nome do vendedor \_\_\_\_\_

Local de ocorrência na cidade: \_\_\_\_\_

Para um melhor estudo dos artefatos do design vernacular urbano e sua relação com seus agentes produtores/usuários e a cidade (VALESE, 2007), optou-se por estabelecer os critérios presentes do formulário abaixo.

Categorização do artefato de apoio à venda (Categorização adaptada Valese, 2007)		
Classificação	Características	Definição (marcar com X)
<b>Fixos</b>	São aqueles que são montados em um local onde são vendidos os produtos. Apesar de alguns artefatos dessa categoria possuírem mecanismos de locomoção como rodas, eles não são utilizados para serem locomovidos em busca do cliente.	
<b>Móveis</b>	São característicos como de deslocamento contínuo, podendo ter rodas para a locomoção ou serem carregados pelo vendedor ambulante.	
Para outras observações, se necessário:		

Classificação do artefato de apoio à venda quanto ao uso (Categorização adaptada de Lobach, 2001)		
<b>Produtos para uso individual</b>	São os artefatos de apoio à venda ou partes do artefato que são de uso individual, resultando em uma relação forte entre pessoa e objeto.	
<b>Produtos para uso de determinados grupos</b>	São os artefatos de apoio à venda ou partes do artefato que são utilizados por um pequeno grupo de pessoas que se conhecem umas às outras.	
<b>Produtos para uso indireto</b>	São os artefatos de apoio à venda ou partes da estrutura que não são utilizados diretamente pelos vendedores / consumidores (os indivíduos geralmente não possuem relação direta, como exemplo, turbina que gera energia).	
<b>Para outras observações, se necessário:</b>		



Roteiro 06:

**ANÁLISE DESCRITIVA DA TAREFA PARA O TRABALHO INFORMAL: foco na função prática da estrutura de suporte ao vendedor** (Categoriação adaptada de Iida, 2005)

A análise da tarefa é definida como o conjunto de ações humanas que torna possível um sistema atingir o seu objetivo, neste sentido, a descrição da tarefa abrange os aspectos gerais da tarefa e as condições em que ela é executada (IIDA, 2005).

Observador: \_\_\_\_\_

Cidade: \_\_\_\_\_ Data: \_\_\_\_\_

Nome do vendedor \_\_\_\_\_

Local de ocorrência na cidade: \_\_\_\_\_

As perguntas laterais são para auxiliar na descrição das atividades desempenhadas pelos vendedores em suas tarefas cotidianas. Usar o verso se houver mais descrições das tarefas.

Aplicações da estrutura	
<b>INÍCIO DA TAREFA</b>	
Como o vendedor chega ao local da tarefa? Transporta a estrutura? Como?	
De que forma o vendedor usa a estrutura para auxiliar suas tarefas de venda?	
A estrutura auxilia de que forma o processo da tarefa da venda? Ou não auxilia?	
Como a estrutura é instalada? Necessita de alguma improvisação para ter estabilidade?	

Usa a estrutura para fabricar os artefatos que vende durante a tarefa da venda? Se sim, como?	
Durante a atividade diária de venda, recebe mercadorias para reabastecimento? Se sim, quem realiza a atividade?	
<b>Condições operacionais</b>	
Como é a postura do vendedor no desempenho de suas atividades (sentado, em pé, outros)?	
Realiza esforço físico na atividade? Fica em condições de risco (acidente)?	
Usa algum equipamento de proteção durante a tarefa?	
<b>Condições ambientais</b>	
Como é o ambiente físico do local em que fica (temperatura, ruídos, vibrações, gases, umidade, ventilação, cores do ambiente)? Como o mesmo influencia na atividade de venda?	
<b>Condições organizacionais</b>	
Se alimenta no local da atividade? Se sim, como? Permanece atendendo?	
Como o vendedor deixa o local da tarefa? Transporta a estrutura? Como?	
<b>FIM DA TAREFA</b>	





Roteiro 07:

**REGISTROS FOTOGRÁFICOS PARA O TRABALHO INFORMAL: foco na função prática da estrutura de suporte ao vendedor**

A fotografia é um recorte do real (MONTEIRO, 2006) e, pode produzir dados que ampliam nossa compreensão (HARPER, 2000), neste sentido, as fotos devem ser tiradas a partir de critérios de observação (DAROS, 2013).

Este roteiro tem por objetivo apresentar ao responsável e aplicador da entrevista os detalhes e ângulos básicos a serem obtidos por meio de registro fotográfico para obter a melhor compreensão das estruturas de artefatos de suporte à venda de vendedores ambulantes e sua interação com clientes. Trata-se de um roteiro básico que pode ser complementado por mais fotos caso o pesquisador julgue necessário.

**Instruções para obtenção, manuseio e remessa das imagens:**

- Fotografar com câmera com resolução entre de 10 a 15 Megapixels. Resoluções muito baixas dificultam a legibilidade, a observação de detalhes nas imagens, e mais altas geram arquivos muito grandes, dificultando a remessa eletrônica.

- Para evitar equívocos quanto à análise do material, todas as fotos deverão ser salvas em diretório nomeado como "Número do artefato\_Número da ordem das fotos\_Cidade\_Nome do local\_Data". Exemplo: **A1\_01\_CURITIBA\_largo da ordem\_28-05-2019; A1\_02\_CURITIBA\_largo da ordem\_28-05-2019 (...); A2\_01\_CURITIBA\_largo da ordem\_28-05-2019.**

- Cada levantamento fotográfico (estrutura de artefato/vendedor) deve ser inserido em uma pasta diretório nomeado como "Número do Estudo\_Número da Ordem dos estudos\_Cidade\_Nome do local\_Data". Exemplo: **E1\_01\_CURITIBA\_largo da ordem\_28-05-2019.**

**Junto com as imagens deve-se ainda apresentar as seguintes informações:**

Responsável pelos registros: \_\_\_\_\_

Cidade: \_\_\_\_\_ Data: \_\_\_\_\_



Nome do vendedor \_\_\_\_\_

Local de ocorrência na cidade: \_\_\_\_\_

**Explicações para os registros fotográficos:**

**Onde é realizada a tarefa de venda?**

**Três registros** (frontal, lateral direita e lateral esquerda) que caracterize a localização do vendedor em relação ao ambiente inserido, assim, **o plano deve ser aberto** (a câmera deve estar distante do vendedor e estrutura de venda, de modo que ele ocupe uma parte relativamente pequena do cenário e enquadrados, pois é um plano de ambientação).

**Como desempenha a tarefa de venda?**

**Quantidade necessária de fotos** para a caracterizar as ações de venda no uso da estrutura e sua interação com clientes (vistas frontais e laterais). Registros com **planos médios** (a câmera deve estar a uma distância média do conjunto: estrutura do artefato, vendedor e cliente; de modo que ocupe uma parte considerável do ambiente e de forma enquadrada. E, **plano fechado** (a câmera deve estar bem próxima da ação de vender, de modo que ele ocupe todo o cenário, sem deixar grandes espaços à sua volta – primar pelo enquadramento das ações interativas entre estrutura, vendedor e cliente).

**Como é a estrutura do artefato que utiliza para vender?**

**Quantidade necessária de fotos** para a caracterização da estrutura do artefato (vista superior, vista frontal, vista lateral direita, vista lateral esquerda, vista posterior). Priorizar também detalhes de subestruturas como: gavetas, fundo falso, acoplados, alavancas, encaixes, etc. Registros com **planos fechados** (a câmera deve estar bem próxima da ação de vender, de modo que ele ocupe todo o cenário, sem deixar grandes espaços à sua volta).

**Referências consultadas:**

DAROS, C. **Design para a sustentabilidade**: oportunidade de inovação a partir dos hábitos de consumo na habitação de Interesse Social. Curitiba, 2013. Dissertação (Mestrado), Universidade Federal do Paraná.

HARPER, Douglas. **Reimagining visual methods**: Galileo to Neuromancer. In: DENZIN, Norman K.; LINCOLN, Yvonna S. (Eds.). **Handbook of qualitative research**. 2. ed. Londres: Sage Publications Inc., 2000.

MONTEIRO, Charles. **História, fotografia e cidade**: reflexões teórico-metodológicas sobre o campo de pesquisa.

**MÉTIS: história e cultura**, v. 5, n. 9, p. 11-23, jan./jun. 2006.

**Primeiro filme**. Disponível em: <<http://www.primeirofilme.com.br/site/o-livro/enquadramentos-planos-e-angulos/>>. Acesso em: 28 Mai. 2019.

**ROTEIRO PARA OBTENÇÃO DE IMAGENS RELATIVAS À VERIFICAÇÃO DE ACESSIBILIDADE**. Disponível em:

<[http://www.mpgp.mp.br/portal/arquivos/2016/07/27/14\\_10\\_02\\_195\\_Roteiro\\_para\\_Registro\\_de\\_Imagens\\_Acessibilidade\\_V3.pdf](http://www.mpgp.mp.br/portal/arquivos/2016/07/27/14_10_02_195_Roteiro_para_Registro_de_Imagens_Acessibilidade_V3.pdf)>. Acesso em: 28 Mai. 2019.

## APÊNDICE E: TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO



UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

### TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Eu, CAMILLA DANDARA PEREIRA LEITE, estudante do curso de mestrado em Design da Universidade Federal do Paraná – UFPR, estou desenvolvendo uma pesquisa com o título de “Artefatos Híbridos: modelos de integração entre Artesanato em Fabricação Digital”. Neste sentido, venho por meio deste documento solicitar sua participação na pesquisa. Esta pesquisa é de caráter acadêmico, e não está sendo realizada a pedido de nenhuma instituição, assim como não tem a intenção de avaliá-la. Como garantia de credibilidade da pesquisa realizada, as identidades terão seu sigilo totalmente preservado e você terá o direito de censurar os dados coletados a qualquer momento. Desta forma, não haverá quaisquer riscos na sua participação. Se caso tiver alguma dúvida em relação a este estudo, ou ainda, não quiser mais fazer parte do mesmo, poderá entrar em contato comigo pelo telefone: (41) 98901-9818 ou pelo e-mail: dandaraite3@gmail.com. Novamente, reforço a responsabilidade sobre a confidencialidade das opiniões fornecidas bem como das imagens registradas e o compromisso de que elas serão utilizadas apenas neste trabalho.

.....  
Marta K. Leite  
Professora do curso de Design - UFPR

.....  
Camilla Dandara Pereira Leite  
Pesquisadora do curso de Design- UFPR

### Autorização

Eu,....., fui esclarecido sobre a pesquisa “Artefatos Híbridos: modelos de integração entre Artesanato em Fabricação Digital”, e concordo que o uso de minhas opiniões/percepções sejam utilizadas na realização da mesma.

Curitiba, 01 de fevereiro de 2021.

Assinatura:.....

## APÊNDICE F: TERMO DE AUTORIZAÇÃO DE USO DE IMAGEM E TEXTO



UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ - UFPR  
 Setor de Artes, Comunicação e Design  
 Programa de Pós-graduação em Design (PPGDesign)  
 Linha de Pesquisa: Sistemas de Produção e Utilização

Orientadora: Marta Karina Leite  
 Coorientador: Aguinaldo dos Santos

### TERMO DE AUTORIZAÇÃO DE USO DE IMAGEM E TEXTO

Pelo presente documento, eu, abaixo firmado(a) e identificado(a),

\_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_ (nacionalidade), \_\_\_\_\_ (estado civil),  
 portador(a) do RG n.º \_\_\_\_\_, inscrito(a) no CPF sob o  
 n.º \_\_\_\_\_, residente no endereço \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_, autorizo  
 voluntariamente o uso das fotografias, documentos e áudios aos pesquisadores do Núcleo de  
 Sustentabilidade vinculados ao Programa de Pós-graduação em Design da Universidade Federal  
 do Paraná (UFPR), para o uso em suas pesquisas de mestrado e/ou doutorado ou em projetos e  
 eventos relacionados.

Esta autorização inclui o uso parcial e/ou total de imagens, documentos, áudios, nos mais diversos  
 meios utilizados (mídias impressas, digitais, orais, etc), independente do processo de transporte de  
 sinal, suporte material, tratamento gráfico e audiovisual, reprodução e distribuição que venha a  
 ser utilizado para fins acadêmicos, sem limitação de tempo ou de número de utilizações/exibições,  
 no Brasil ou no exterior. Ainda, esta autorização poderá ser destinada a compor o conteúdo de  
 livros, artigos científicos e palestras, como também no planejamento de disciplinas acadêmicas.

Fica definido que o material a ser utilizado destina-se à produção de obra intelectual organizada e  
 de titularidade dos pesquisadores do Núcleo de Sustentabilidade, conforme apresentada na Lei  
 9.610/98 (Lei de Direitos Autorais). Ainda, os procedimentos de coleta e uso dos dados deverão  
 ser realizados de acordo com a Resolução Nº 510, de 07 de abril de 2016, que trata da ética em  
 pesquisa nas Ciências Humanas e Sociais.

\_\_\_\_\_  
 NOME COMPLETO E ASSINATURA

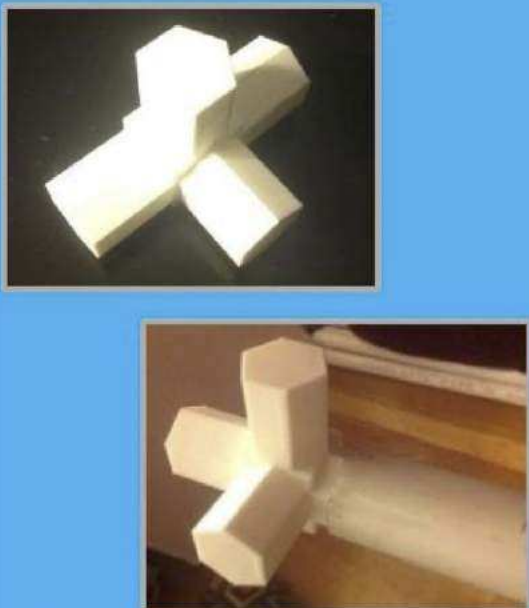
\_\_\_\_\_  
 ASSINATURA E RG DA PESQUISADORA

APÊNDICE G - CATÁLOGO DE SOLUÇÕES DE DESIGN ABERTO  
APRESENTADO AO PARTICIPANTE I








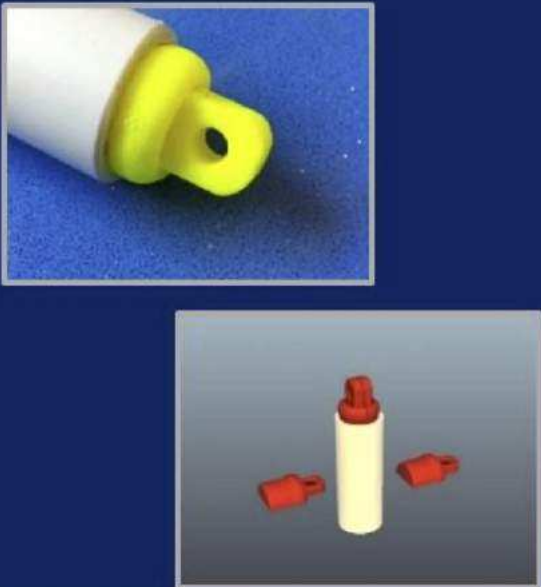
**CONECTOR**






04

**CORDA**



05

**CONECTOR**



06





**ENCAIXE**

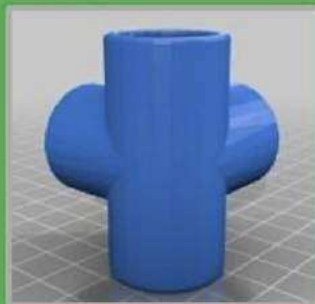
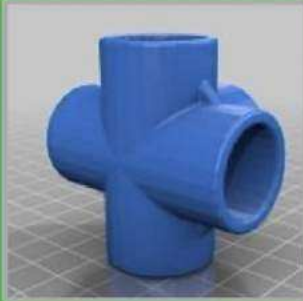


07





ADAPTADOR



**08**

ESPIRAL



**09**

SUPORE

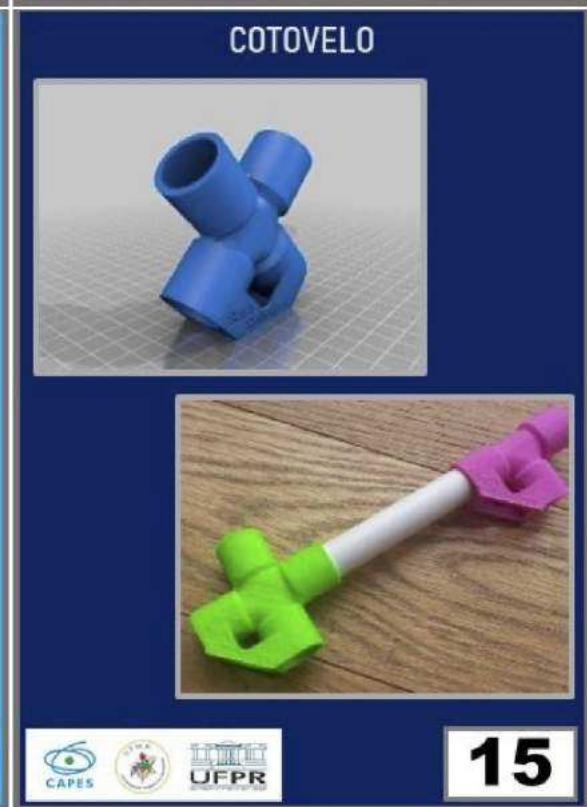
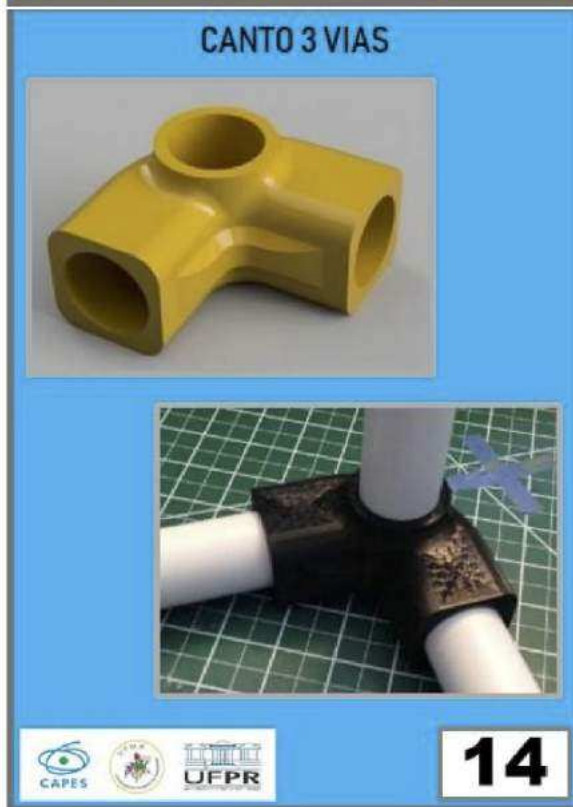


**10**

JUNTA

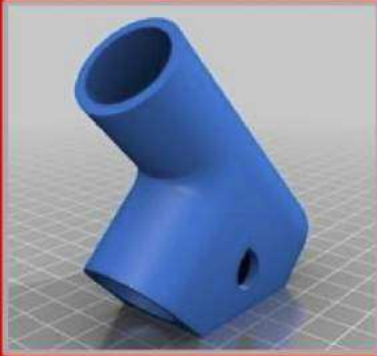


**11**



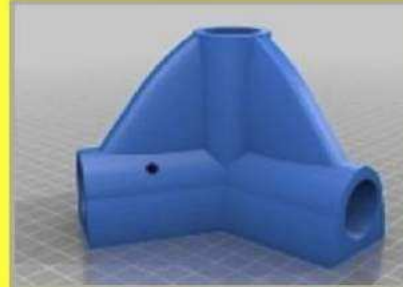


ENCAIXE



**16**

LAÇO



**17**

ADAPTADOR



**18**

SUPORE



**19**

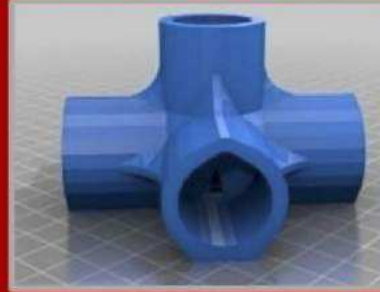


COTOVELO PIRÂMIDE



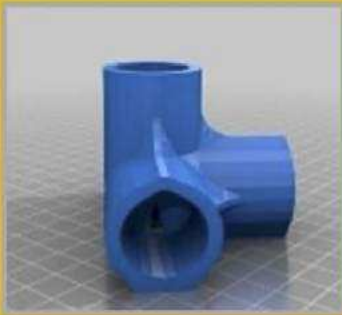
**20**

COTOVELO



**21**

COTOVELO



**22**

APOIO



**23**

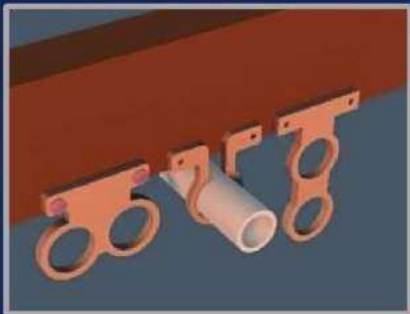


**GANCHO**






**24**

**SUPORE**

**25**

**SUPORE**





**26**

**APOIO**





**27**

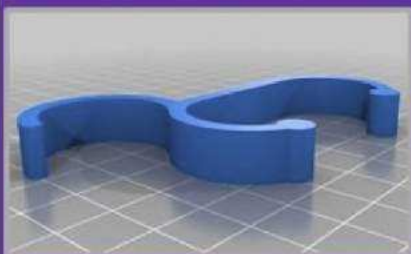
SUPORTE

**28**

GANCHO

**29**

ENCAIXE

**30**

CABIDE

**31**

## APÊNDICE H - INFORMATIVOS COM O PASSO A PASSO PARA IMPRESSÃO 3D DO MÓDULO DE ENCAIXE, ENTREGUE PARA O PARTICIPANTE I



### PASSO A PASSO

- 1 Comprar um rolo de ABS ou PLA\*.
- 2 Agendar a impressão 3D em um Fab Lab.
- 3 Baixar "Peça Sales" do site Thingiverse imprimir.

\*Uma peça gasta em média 50g de material.



### PASSO A PASSO

- 1 Comprar um rolo de ABS ou PLA.
- 2 Agendar a impressão 3D em um Fab Lab.
- 3 Baixar "Peça Sales" do site Thingiverse imprimir.





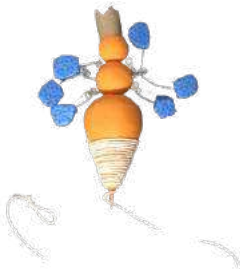

\*Uma peça gasta em média 50g de material.


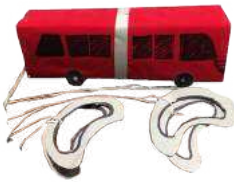
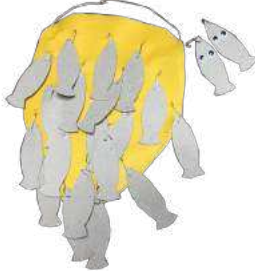




## APÊNDICE I - PROTOCOLO DE DESENVOLVIMENTO DO WORKSHOP I E RESULTADOS

CARACTERÍSTICAS DO WORKSHOP	
<b>Título</b>	"Workshop de Co-criação de Brinquedos"
<b>Realização</b>	Em 19/09/2019, das 9 até as 13 horas
<b>Participantes</b>	1 estudante de graduação em Design; 1 recém-graduada em Design, 3 mestrandos em Design (sendo que 1 com atuação ativa em uma empresa de Design); 2 doutorandas em Design; e 2 professores de Design. OBS: A pesquisadora não elaborou nenhuma proposta de brinquedo, pois estava facilitando o workshop (guiando, gravando e fazendo anotações).
<b>Etapas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Apresentação do contexto do estudo de caso (Participante I)</li> <li>• Apresentação de casos de aplicação da Fabricação Digital ao artesanato</li> <li>• Elaboração do <i>briefing</i></li> <li>• Dinâmica em grupo para introdução dos participantes, a fim de estimular a interação entre eles e criar um ambiente propício à criação</li> <li>• Criação individual de 5 alternativas de brinquedo, com <i>sketches</i> (as alternativas deveriam ser de brinquedos novos inspirados no escopo de produtos do artesão e seguindo os critérios do briefing)</li> <li>• Seleção de 1 alternativa de cada participante</li> <li>• <i>coffee break</i></li> <li>• Idealização individual da aplicação da Fabricação Digital ao produto concebido, orientada pela seguinte pergunta: "O que seria difícil para o artesão realizar no produto que você concebeu, que a Fabricação Digital poderia facilitar?"</li> <li>• <i>Feedbacks</i> entre os participantes</li> <li>• Realização dos <i>mockups</i> (foi dado o tempo de 2h para esta etapa e foram disponibilizados diversos materiais de papelaria e de armarinhos).</li> </ul>
<b>Briefing</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Possuir partes de movimentação;</li> <li>• Serem passíveis de compactação, para facilitar o transporte;</li> <li>• Serem passíveis de serem pendurados, para facilitar a exposição;</li> <li>• Possibilitar a montagem através de processo manual;</li> <li>• Remeter à elementos regionais*;</li> <li>• Não contar com excessiva utilização de partes de Fabricação Digital para não perder a característica predominantemente artesanal do produto.</li> </ul> <p>*Foi acrescentado ao briefing o requisito de remeter a elementos regionais locais, embora não fosse uma característica prévia do artesanato do Participante I. Esta diretriz de natureza estética tinha como intenção valorizar mais a cultura e os saberes locais, sendo relevante para despertar mais interesse em turistas e público local.</p>
<b>MOCKUPS GERADOS NO WORKSHOP</b>	

	<p>"Capivara com rodas". Este brinquedo possui rodas integradas às patas, para ser empurrada no chão por meio de uma haste. Conforme as rodas giram, as patas se movimentam. As aplicações da fabricação digital nesta proposta consistem em: olhos, orelhas, focinho e <i>QR code</i> impressos em 3D e repositório online de novas peças os quais podem ser baixados e fabricados localmente pelos clientes.</p>
	<p>"Pescaria com Gralha-azul". A escolha do animal faz referência local, uma vez que é um animal abundante na região. Nesta proposta, a FD seria utilizada para conferir movimento às asas e patas do brinquedo, por meio da impressão 3D de um mecanismo que possibilita o brinquedo apanhar pinhões do chão. A brincadeira pode ser realizada tanto individualmente como em grupo, no caso de estímulo à interação e competição entre crianças.</p>
	<p>"Capivara na lagoa". Hastes com fios conectados a uma capivara que ao serem puxadas externamente provocam movimentos no animal. Este brinquedo prevê a fabricação de hastes retráteis impressas em 3D que facilitam o estoque e empilhamento, o que é um atributo relevante do ponto de vista logístico, uma vez que o artesão precisa fazer longo caminho entre sua casa e as feiras de artesanato.</p>
	<p>"Luva para contação de história". Bonecos de dedo impressos em 3D integrados em uma luva. Os "rostos" seriam passíveis de serem vendidos online ou, alternativamente, disponibilizados como "freemium" para os clientes do artesão. Nesta proposta, novos "rostos" de bonecos de dedo seriam disponibilizados <i>online</i> para customização e impressão 3D pelos clientes.</p>
	<p>"Princesa Pinhão". Consiste em um pião de madeira que permite a criação de formas que são construídas à medida que ocorre as forças centrípetas ao girar o pião. Os acessórios e peças de encaixe para os braços seriam impressos em 3D.</p>
	<p>"Água-viva de Matinhos". O brinquedo anda gradativamente para frente, à exemplo do tradicional brinquedo autômata (figura à direita), com a diferença de não ser movimentado pelo vento, mas pela pressão aplicada para cima e para baixo no cabo. O mecanismo de movimentação pode ser impresso em 3D ou feito com corte CNC de partes encaixáveis.</p>

	<p>"Capivara que desmonta". Brinquedo de capivara montada sobre um mecanismo simples com mola e fios. Quando pressionado um botão em baixo ela desmonta. As peças (braços, pernas, cabeça e corpo) seriam impressas em 3D, funcionando como uma estrutura interna do brinquedo, que pode ser coberto com tecido, por exemplo.</p>
	<p>"Vai-e-vém biarticulado" A proposta 8 consiste na releitura de um Vai-e-vém para a temática de Curitiba. É uma brincadeira para duas pessoas: enquanto uma fecha as alças, a outra abre, fazendo com que o objeto preso ao fio deslize de um lado para o outro. A estrutura externa do ônibus e as alças seriam de impressão 3D. As alças podem ser personalizadas de tubo do ônibus biarticulado, e projetadas para proteger a mão da criança contra o impacto da peça. A estrutura interna do biarticulado pode ser feita artesanalmente, a partir de reciclagem de embalagem tetrapack, por exemplo.</p>
	<p>"Pinhão da memória". Um jogo da memória em tecido que representa a pinha de pinhão. As peças podem ser viradas e visualizadas sem serem destacadas da pinha até que se descubra um par. Nesta proposta, previu-se a fabricação de pequenos encaixes para as peças no tecido com impressão 3D.</p>
<p><b>CATEGORIAS DAS POTENCIAIS CONTRIBUIÇÕES FUNCIONAIS E ESTÉTICAS DA FABRICAÇÃO DIGITAL NO ARTESANATO</b></p>	
<p><b>Customização</b></p>	<p>Fabricação de acessórios personalizados não existentes no mercado (como por exemplo, "orelha de capivara");</p>
<p><b>Reparo e <i>upgrade</i></b></p>	<p>Possibilidade de o usuário realizar <i>upgrade</i> ou reparo a partir da produção de componentes complementares, podendo fabricar em casa ou no <i>Fab Lab</i> por conta própria.</p>
<p><b>Permitir criação pelo próprio usuário</b></p>	<p>Peças podem ser projetadas para que o usuário consiga fabricar localmente e adicionar ao produto artesanal.</p>
<p><b>Integração de informações ao produto</b></p>	<p>Fabricar produtos com a marca ou link da página na internet do artesão, de modo que esta informação esteja sempre disponível para o cliente. estes mecanismos podem conferir novas interações entre a criança e o brinquedo, possibilitando ampliação do índice de "brincabilidade"</p>
<p><b>Mecanismos que proporcionam movimento</b></p>	<p>Estes mecanismos podem conferir novas interações entre a criança e o brinquedo, possibilitando ampliação do índice de "brincabilidade".</p>
<p><b>Compactabilidade do produto</b></p>	<p>A FD permite a elaboração de peças retráteis ou desmontáveis que facilitam o estoque, transporte e embalagem não só pelo artesão,</p>

	mas, também, pelo próprio usuário.
<b>Customização e upgrade estético</b>	A solução permite que novos componentes possam ser produzidos à <i>posteriori</i> , seja na própria impressora 3D do cliente ou em <i>Fablab</i> , permitindo a renovação estética do produto e, desta forma, a extensão de seu ciclo de vida.
<b>Melhorar acabamento e maior precisão na montagem</b>	Fabricação de peças pequenas que exijam precisão e sejam importantes para a finalização do produto. Por exemplo, fabricação de peças de encaixe, que além de atribuir mais qualidade ao acabamento, podem tornar o processo de montagem do brinquedo mais fácil para o artesão.
<b>Estruturação de objetos</b>	Inserir as peças em FD para compor a estrutura interna do produto artesanal.
<b>Ampliação da usabilidade</b>	Fabricação de peças mais confortáveis ao uso.
<b>Ampliar as possibilidades de manufaturabilidade</b>	Possibilidade de fabricação de peças de difícil execução manual, seja pela complexidade da forma ou pelo tamanho reduzido.



## APÊNDICE J - CATÁLOGO DE SOLUÇÕES DE DESIGN ABERTO APRESENTADO À PARTICIPANTE II

### EXEMPLOS DE IMPRESSÃO 3D PARA USAR NOS BRINQUEDOS

MARCA PESSOAL

OLHOS

ORELHAS

FOCINHO

ROSTOS

PATAS

MECANISMOS DE MOVIMENTO

ENCAIXES

HASTES RETRÁTEIS

GANCHOS

ESTRUTURA INTERNA DO BRINQUEDO (TIPO ENCHIMENTO)

ACESSÓRIOS.



### FUNÇÕES QUE PODEM SER GERADAS:

GIRAR

LANÇAR

VOAR

ABRIR/FECHAR

MONTAR/DESMONTAR

ENCAIXAR

VOAR/LANÇAR

PUXAR

EMBUTIR

ANDAR

SONS

GRAMPO

SEGURAR

DOBRAR

CRIAR ESTRUTURA INTERNA

CONTROLAR

SUPORTE

ADAPTAR

RETRAIR/ESTICAR

PERSONALIZAR

TROCAR

EMPILHAR

TRILHO

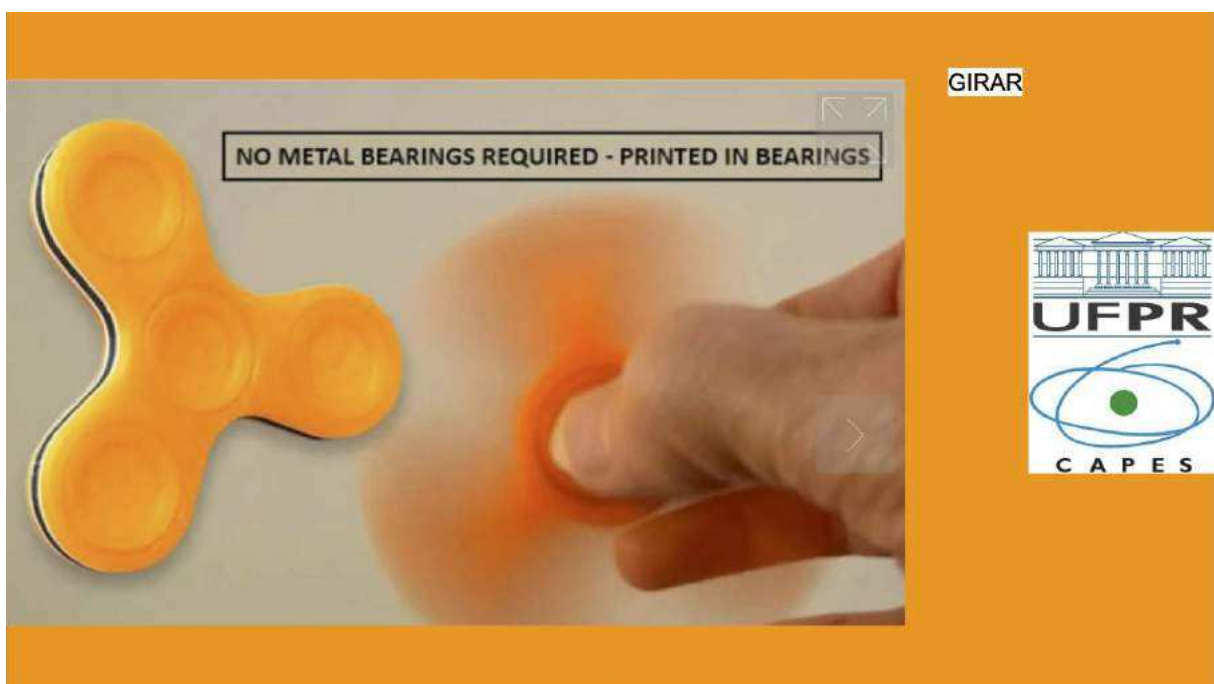
GANCHO

QR CODE

MARCA PESSOAL

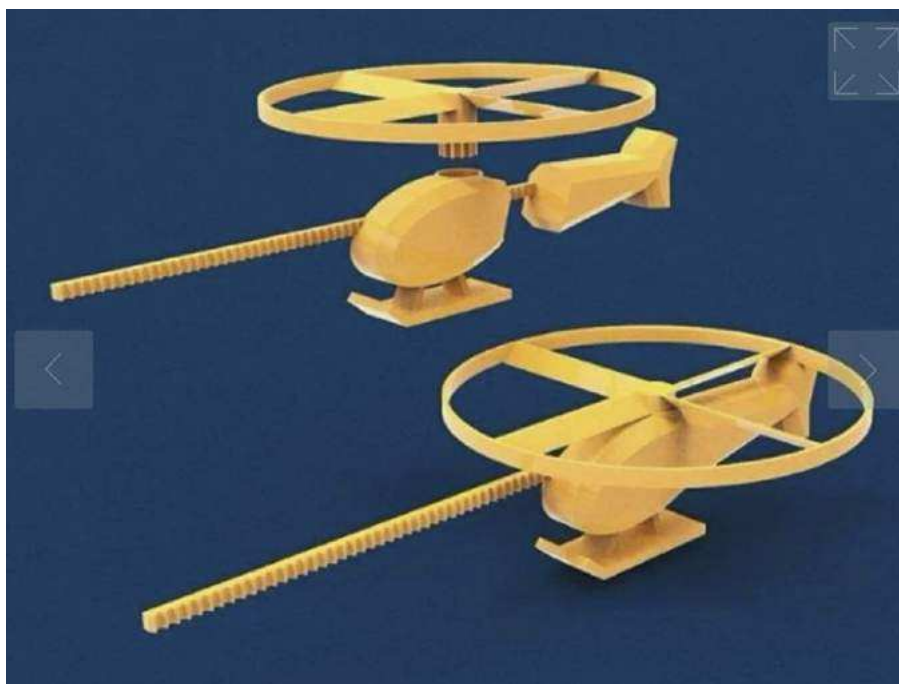








ESCREVER  
PERSONALIZAR



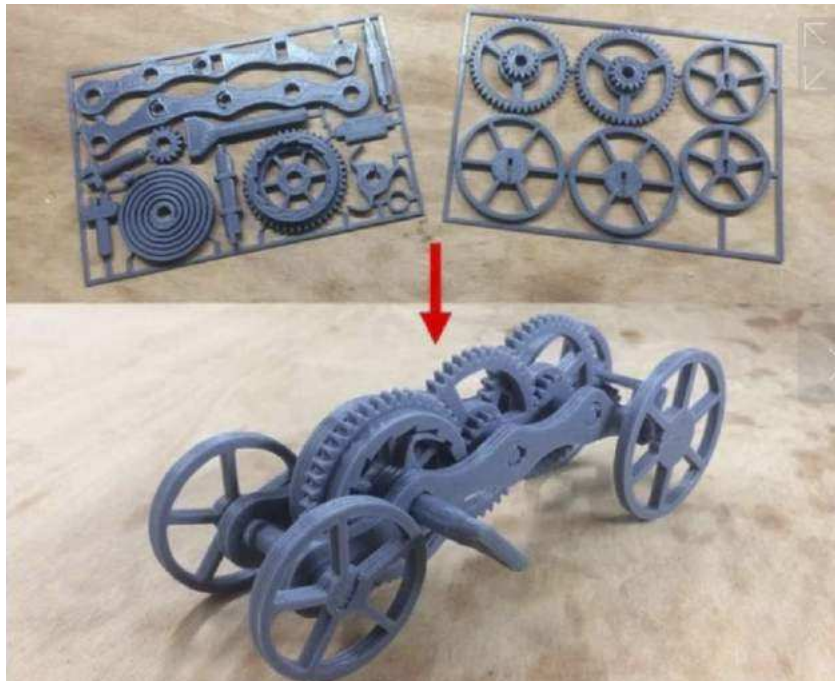
VOAR/LANÇAR











MONTAR/DESMONTAR  
GIRAR  
ANDAR



ENCAIXAR  
ANDAR







MONTAR/DESMONTAR  
ENCAIXAR



MONTAR/DESMONTAR  
ENCAIXAR





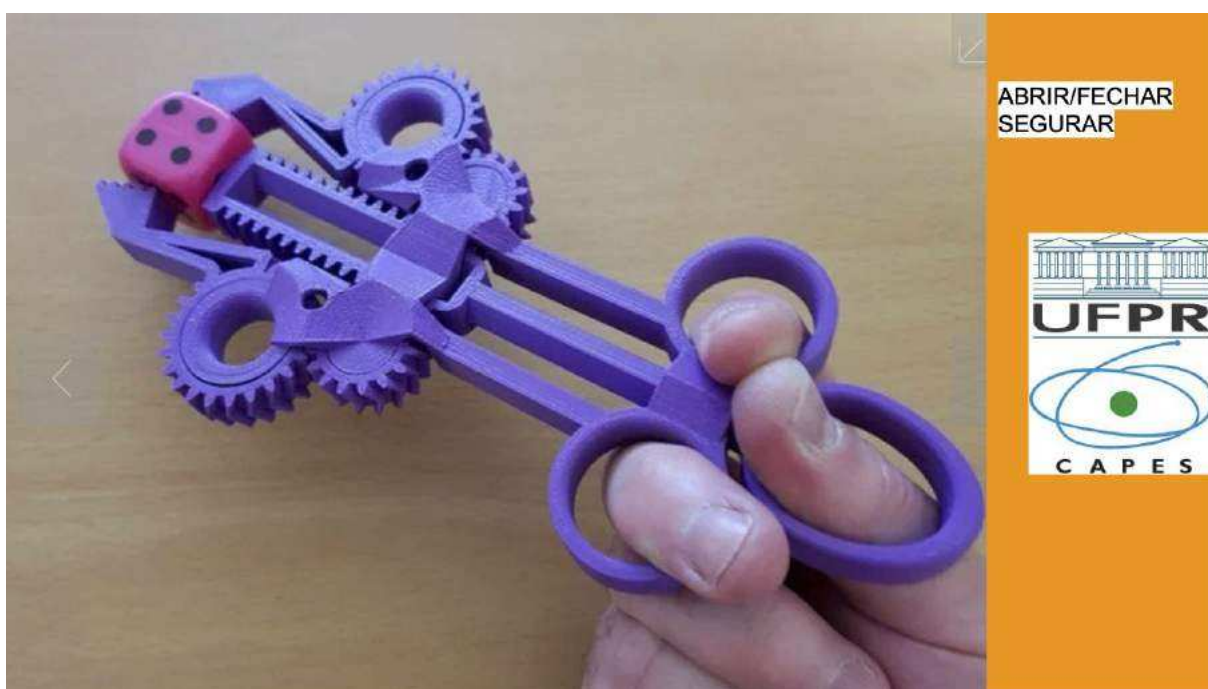


ENCAIXAR



ENCAIXAR







SONS



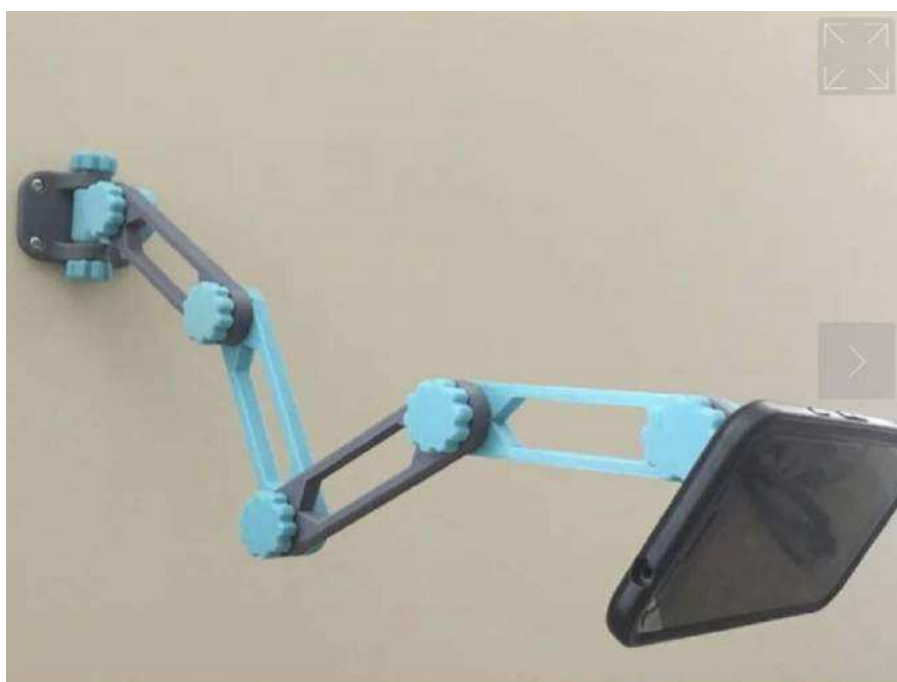
SUPORTE







ADAPTAR  
SUPORTE



SUPORTE  
RETRAIR/ESTICAR














PENDURAR  
TRILHO





**APÊNDICE K - SOLUÇÕES DE DESIGN ABERTO VOLTADAS PARA A IMPRESSÃO 3D QUE INSPIRARAM AS PEÇAS DESENVOLVIDAS COM A PARTICIPANTE II.**

<b>Nome do arquivo</b>	<b>Nome do autor</b>	<b>Link do arquivo</b>	<b>Tipo de licença</b>	<b>Objetivo</b>	<b>Link da nova versão desenvolvida</b>
30mm Safety Eye	TommasoEngineering	<a href="https://www.thingiverse.com/thing:4045509">https://www.thingiverse.com/thing:4045509</a>		Olhos da boneca	-
Cute Mini Octopus	McGybeer	<a href="https://www.thingiverse.com/thing:3495390">https://www.thingiverse.com/thing:3495390</a>		Articulações para braços e pernas da boneca	-
PokeBall - Fully Functional with Button and Hinge	MrFozzie	<a href="https://www.thingiverse.com/thing:1615753">https://www.thingiverse.com/thing:1615753</a>		Estrutura interna de pokebola	<a href="https://www.thingiverse.com/thing:4837528">https://www.thingiverse.com/thing:4837528</a>

## APÊNDICE L - PERFIL DOS ENTREVISTADOS

	<b>Formação</b>	<b>Profissão</b>	<b>Experiência com Artesanato</b>	<b>Experiência com Fabricação Digital</b>	<b>Experiência com Processos de Co-criação</b>
<b>Participante II</b>	Ensino médio completo	Artesã	Muitos anos	Nenhuma experiência	Nenhuma experiência
<b>Participante III</b>	Superior-cursando-Pedagogia	Artesã e vendedora	15 anos, sendo 5 em brinquedos	O marido realiza projetos de FD	Nenhuma experiência
<b>Maker I</b>	Mestrado-cursando-Design	Designer	Nenhuma experiência	Formado no curso The Fab Academy.	Já facilitou diversos workshops de co-criação.
<b>Maker II</b>	Doutorado-cursando-Design	Estudante	Já produziu e vendeu cadernos	Muita. Monitorou o laboratório de FD durante a graduação, atualmente utiliza FD na sua pesquisa e como hobbie.	Nenhuma experiência
<b>Maker III</b>	Superior completo-Administração	Consultor de negócio e empreendedor	Alguns familiares são artesãos	Trabalha com impressão 3D há dois anos	Realiza processos de co-criação com clientes.
<b>Designer I</b>	Mestrado completo em Design e especialização em Economia Criativa	Designer de Produto	Muitos anos. Desenvolve produtos, realiza consultorias de direcionamento de mercado, palestras, workshops e cursos para artesãos(ãs).	Já orientou alguns projetos de artesanato voltados para FD.	Desenvolve projetos com artesãos (ãs) em co-criação.
<b>Designer II</b>	Graduação em Design, doutorado em Ciências Sociais	Professora na Universidade Federal do Maranhão (UFMA)	Pesquisa a relação entre Design e Artesanato desde 2009.	Nenhuma experiência	Desde 2011 realiza pesquisas em processos de co-criação